

2a

VMBO - KGT

biologie voor jou
HANDBOEK

bvji

MALMBERG

2a VMBO-KGT

biologie voor jou
HANDBOEK



BIOLOGIE VOOR DE ONDERBOUW
VMBO-KGT

AUTEURS

ARTEUNIS BOS
ONNO KALVERDA
RUUD PASSIER
HANS RAWEE
RIK SMALE
GERARD SMITS
BEN WAAS

ZEVENDE EDITIE
MALMBERG 'S-HERTOGENBOSCH
WWW.BIOLOGIEVOORJOU.NL

Voorwoord

Het biologieboek dat voor je ligt, is deel 2a van 'Biologie voor jou'. Hoe het boek precies in elkaar zit, kun je zien als je het doorbladert. We hebben dit boek zó geschreven, dat je er zelfstandig mee kunt werken.

Je kunt op hulp van je docent rekenen als je die nodig hebt.

Bij dit boek hoort een werkboek, een antwoordenboek en een methodesite. Op de methodesite vind je een digitale versie van het werkboek en/of handboek.

Daarnaast is er de mogelijkheid om digitaal te oefenen (inclusief diagnostische toetsing).

WERKEN MET BIOLOGIE VOOR JOU

De onderwerpen die in dit boek staan, noemen we thema's. Elk thema begint met een inleiding. Hierin staat kort beschreven wat je in het thema kunt verwachten. Elk thema bestaat uit de volgende onderdelen:

- Basisstof
- Extra basisstof
- Samenvatting
- Diagnostische toets
- Verrijkingsstof

Hierna kun je lezen hoe je met deze onderdelen moet werken.

BASISSTOF

In de basisstof staan teksten en afbeeldingen die je gaat lezen. Je komt dan vanzelf een verwijzing tegen naar opdrachten die in het werkboek staan. Bijvoorbeeld:

WB OPDRACHT 1 BLZ. 6

Deze opdrachten maak je in je werkboek.

Aan het einde van de basisstof staat soms een keuzeopdracht. Je hoort van je docent of je deze keuzeopdracht moet maken.

Als je de opdrachten hebt gemaakt, word je terugverwezen naar het handboek. Bijvoorbeeld:

HB BASISSTOF 2 BLZ. 10

Soms moet je bij een opdracht gebruikmaken van internet.

Bij sommige opdrachten heb je een knipblad nodig. Deze knipbladen zitten in het werkboek. Het is handig als je zelf een schaar en een plakstift hebt. Naast je gewone schrijfmateriaal heb je een tekenpotlood (HB) nodig en kleurpotloden. Met het antwoordenboek kun je zelf de gemaakte opdrachten nakijken.

EXTRA BASISSTOF

Aan het einde van de basisstof staat de extra basisstof. Als je de basisstof klaar hebt, hoor je van je docent of je de extra basisstof moet gaan maken. De gemaakte opdrachten uit de extra basisstof kun je nakijken met het antwoordenboek.

SAMENVATTING

In de samenvatting is kort weergegeven wat je hebt geleerd in de basisstof en (eventueel) in de extra basisstof. Je moet dit ‘kennen en kunnen’ voor een proefwerk.

DIAGNOSTISCHE TOETS

Met de diagnostische toets kun je nagaan of je alles ‘kent en kunt’ wat in de samenvatting staat. De diagnostische toets kun je nakijken met het antwoordenboek.

De diagnostische toets kun je ook maken op de methodesite. Je krijgt dan meteen te zien of je de vragen goed hebt beantwoord.

VERRIJKINGSSTOF

Als je alles ‘kent en kunt’ wat in de samenvatting staat, kun je aan de verrijkingsstof beginnen. De verrijkingsstof bestaat uit onderdelen waaruit je kunt kiezen. Je hoeft niet alle onderdelen te maken; je hoort van je docent hoeveel je er moet kiezen. Op de methodesite staan nog meer verrijkingsstofonderdelen. De opdrachten van de verrijkingsstof die in het werkboek staan, kun je met het antwoordenboek nakijken.

We hopen dat je met veel plezier met dit boek zult werken.

De auteurs

Inhoud

Thema 1

Verbranding en ademhaling

BASISSTOF 8

1	Wat is verbranding?	8
2	Ingeademde en uitgeademde lucht	10
3	Verbranding in je lichaam	12
4	Het ademhalingsstelsel	13
5	De longblaasjes	16
6	Roken	18

EXTRA BASISSTOF 22

7	Gezonde luchtwegen	22
8	Hooikoorts	24

SAMENVATTING 26

DIAGNOSTISCHE TOETS 29

VERRIJKINGSSTOF 33

1	De stembanden	33
2	Ademhalen	35
3	Vitale capaciteit	37

Thema 2

Voeding en vertering

BASISSTOF 40

1	Voedingsmiddelen en voedingsstoffen	40
2	Zetmeel aantonen	45
3	Gezonde voeding	46
4	Hoeveel is gezond?	48
5	Het verteringsstelsel	53
6	Het gebit	55
7	De organen voor vertering	61

EXTRA BASISSTOF 66

8	Enzymen en vertering	66
9	Vegetarisch eten	67

SAMENVATTING 69

DIAGNOSTISCHE TOETS 73

VERRIJKINGSSTOF 79

1	Wat eet je van een dier?	79
2	De schoolkantine	80
3	Puzzel	81

Thema 3

De bloedsomloop

BASISSTOF 84

1	Bloed	84
2	De bloedsomloop	89
3	Het hart	91
4	De bloedvaten	94
5	Het bloedvatenstelsel	96
6	Alcohol en cannabis	98

EXTRA BASISSTOF 101

7	De werking van het hart	101
8	Hart- en vaatziekten	102

SAMENVATTING 104

DIAGNOSTISCHE TOETS 109

VERRIJKINGSSTOF 115

1	Uitscheiding	115
2	Immuunsysteem	117
3	Drugs	120

Thema 4

Voortplanting

BASISSTOF 124

1	Je verandert ...	124
2	Het voortplantingsstelsel van een man	129
3	Het voortplantingsstelsel van een vrouw	132
4	Menstruatie	137
5	Seksualiteit	139
6	Zwangerschap en geboorte	143
7	Geboorteregeling	146
8	Seksueel overdraagbare aandoeningen	152

EXTRA BASISSTOF 156

9	Zwangerschap	156
10	De geboorte van een kind	159

SAMENVATTING 162

DIAGNOSTISCHE TOETS 166

VERRIJKINGSSTOF 172

1	Andere manieren van geboorteregeling	172
2	Gegevens zoeken op internet	176
3	Cirkelpuzzel	177

REGISTER 178

1

Verbranding en ademhaling



BASISSTOF

- 1 Wat is verbranding?
- 2 Ingeademde en uitgeademde lucht
- 3 Verbranding in je lichaam
- 4 Het ademhalingsstelsel
- 5 De longblaasjes
- 6 Roken

EXTRA BASISSTOF

- 7 Gezonde luchtwegen
- 8 Hooikoorts

SAMENVATTING EN DIAGNOSTISCHE TOETS

- 8 Samenvatting 26
- 10 Diagnostische toets 29

VERRIJKINGSSTOF

- 13 1 De stembanden 33
- 16 2 Ademhalen 35
- 18 3 Vitale capaciteit 37

22

24



Dit thema heet: Verbranding en ademhaling. In je lichaam vindt verbranding plaats. Dat merk je: je lichaam voelt warm aan. In dit thema leer je wat verbranding is.

Voor de verbranding in je lichaam is zuurstof nodig. Zuurstof is een gas dat in de lucht voorkomt. Als je inademt, neem je zuurstof op uit de lucht. Als je uitademt, geef je een gas af aan de lucht: koolstofdioxide. Het opnemen en afgeven van gassen noemen we *gaswisseling*.

Ademhaling vindt plaats in je ademhalingsstelsel. In dit thema leer je hoe de ademhaling in zijn werk gaat.

Je leest de basisstof door. Je komt dan vanzelf opdrachten tegen. Deze opdrachten maak je in je werkboek.

1 Wat is verbranding?

In de tank van een auto zit benzine, gas of diesel. Benzine, gas en diesel zijn **brandstoffen**. In de motor verbrandt de brandstof.

De verbranding levert de energie om te auto te laten rijden. Ook wordt de motor warm.

Door de verbranding in de motor komt energie vrij in de vorm van:

- **beweging** (de auto rijdt);
- **warmte** (de motor wordt warm).

Bij de verbranding ontstaan uitlaatgassen. Uitlaatgassen zijn **verbrandingsproducten** (zie afbeelding 1).

► **Afb. 1** Bij de verbranding in de motor van een auto ontstaan verbrandingsproducten.



Een kaars bestaat uit kaarsvet. Kaarsvet is ook een brandstof. Als de kaars brandt, geeft de kaars licht. Je gaat in opdracht 1 onderzoeken wat er gebeurt bij de verbranding van een kaars.

▼ **Afb. 2** De belletjes in mineraalwater bestaan uit koolstofdioxide.



VERBRANDING BIJ EEN KAARS

Als een kaars brandt, verdwijnt het kaarsvet. Het kaarsvet is de brandstof. Bij de verbranding ontstaan verbrandingsproducten en komt er energie vrij. Bij een brandende kaars komt de energie vrij in de vorm van **licht** en **warmte**. Nadat het jampotje in opdracht 1 over de brandende kaars is gezet, gaat de vlam uit. Dit komt doordat de zuurstof in het jampotje op is. Voor verbranding is **zuurstof** nodig.

Bij de verbranding ontstaan **water** en **koolstofdioxide**. Door het water beslaat de binnenkant van het jampotje.

Koolstofdioxide is een gas dat in de lucht voorkomt. In afbeelding 2 zie je mineraalwater met prikbelletjes. De prikbelletjes bestaan uit koolstofdioxide. De belletjes in andere frisdranken, zoals cola en seven-up, bestaan ook uit koolstofdioxide. Kraanwater bevat een klein beetje koolstofdioxide. Als je het water kookt, verdwijnt het koolstofdioxide uit het water.

Het koolstofdioxide dat bij een verbranding ontstaat, kun je aantonen met een proef. Daarvoor moet je eerst leren hoe je koolstofdioxide kunt aantonen.

WB OPDRACHT 2 T/M 4 BLZ. 6

EEN INDICATOR

Je hebt in opdracht 2 aangetoond dat helder kalkwater troebel wordt als er koolstofdioxide bij komt. Met helder kalkwater kun je koolstofdioxide aantonen. Een stof waarmee je een andere stof aantoon, heet een **indicator**. Helder kalkwater is de indicator voor koolstofdioxide (zie afbeelding 3). Je hebt in opdracht 3 aangetoond dat bij een brandende kaars koolstofdioxide ontstaat. In opdracht 1 had je al gezien dat bij een brandende kaars water ontstaat. Koolstofdioxide en water zijn de verbrandingsproducten van een brandende kaars.

WB OPDRACHT 5 EN 6 BLZ. 8

► **Afb. 3** Kalkwater.



1 helder kalkwater



2 troebel kalkwater

2 Ingeademde en uitgeademde lucht

Lucht bestaat uit verschillende gassen. De gassen in de lucht kun je niet zien. Lucht kun je wel voelen, bijvoorbeeld als de wind in je gezicht blaast (zie afbeelding 4).

Lucht bestaat voor het grootste deel uit stikstof en zuurstof. In lucht zitten verder edelgassen en een klein beetje koolstofdioxide.

► Afb. 4



▼ Afb. 5 Water in de lucht.



Soms zit er veel water in de lucht...
...en soms weinig.

In de lucht zit ook altijd waterdamp, maar de hoeveelheid water is niet altijd hetzelfde. Bij regen zit er veel waterdamp in de lucht. Op een mooie zonnige dag zit er weinig waterdamp in de lucht (zie afbeelding 5).

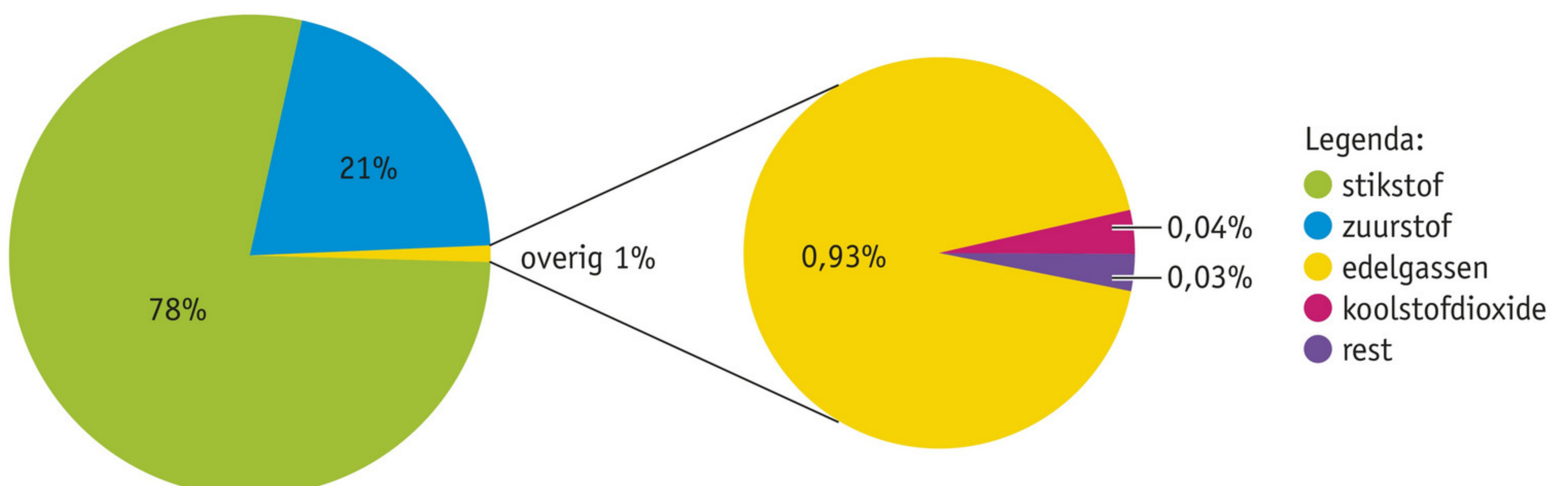
De samenstelling van lucht wordt daarom meestal gegeven zonder waterdamp. Lucht zonder waterdamp noemen we droge lucht. In afbeelding 6 zie je uit welke gassen droge lucht bestaat.

De lucht die je inademt, heeft deze samenstelling. De lucht die je uitademt, heeft een andere samenstelling.

In basisstof 1 heb je geleerd dat je koolstofdioxide kunt aantonen met helder kalkwater. Zuurstof kun je aantonen met een brandende kaars. In de volgende opdrachten ga je de verschillen tussen ingeademde lucht en uitgeademde lucht aantonen.

WB OPDRACHT 7 EN 8 BLZ. 9

▼ Afb. 6 De samenstelling van droge lucht.



NOG MEER VERSCHILLEN

In opdracht 7 en 8 heb je twee verschillen aangetoond tussen ingeademde lucht en uitgedemde lucht. Je hebt gezien dat het zuurstofgehalte en het koolstofdioxidegehalte verschillen.

In tabel 1 zie je dat er nog meer verschillen zijn tussen ingeademde lucht en uitgedemde lucht. In afbeelding 7 zie je iemand die uitademt tegen een koude ruit. Op de ruit ontstaat condens (water). In afbeelding 8 zie je iemand die koude handen heeft. Zij houdt haar handen vlak voor haar mond en ademt uit over haar handen.

WB OPDRACHT 9 EN 10 BLZ. 12

▼ Tabel 1 Verschillen tussen ingeademde en uitgedemde lucht.

	Ingeademde lucht	Uitgedemde lucht
Stikstof	78%	78%
Zuurstof	21%	16%
Edelgassen	1%	1%
Koolstofdioxide	0,04%	5%
Waterdamp	weinig	veel
Temperatuur	laag	hoog

▼ Afb. 7 Bij het uitademen tegen een koude ruit zie je condens (water).



▼ Afb. 8 De warmte van uitgedemde lucht verwarmt de handen.



3 Verbranding in je lichaam

Als je inademt, neem je **zuurstof** uit de lucht op. In basisstof 1 heb je geleerd dat een brandende kaars zuurstof verbruikt.

Als je uitademt, geef je **koolstofdioxide** af aan je omgeving. Ook raak je **water** en **energie (warmte)** kwijt bij het uitademen. In basisstof 1 heb je geleerd dat bij de verbranding van een kaars koolstofdioxide en water ontstaan, en dat daarbij energie vrijkomt.

Ook in je lichaam vindt **verbranding** plaats. Hierbij zie je geen vuurverschijnselen. In elke cel van je lichaam vindt voortdurend verbranding plaats, dag en nacht. Zonder verbranding gaat een cel dood. Dit geldt niet alleen voor de cellen van een mens, maar voor alle cellen van organismen.

Voor de verbranding in je lichaam is **brandstof** nodig. De meest gebruikte brandstof in cellen is **glucose**. Glucose krijg je binnen met je voedsel.

Bij de verbranding in de cellen van je lichaam komt **energie** vrij. Alle organen in je lichaam hebben energie nodig om te kunnen werken. Je spieren bijvoorbeeld hebben energie nodig om te kunnen bewegen. Ook is er energie nodig om je lichaamstemperatuur op 37 °C te houden (zie afbeelding 9).

WB OPDRACHT 11 BLZ. 13

► **Afb. 9** Organismen hebben energie nodig.

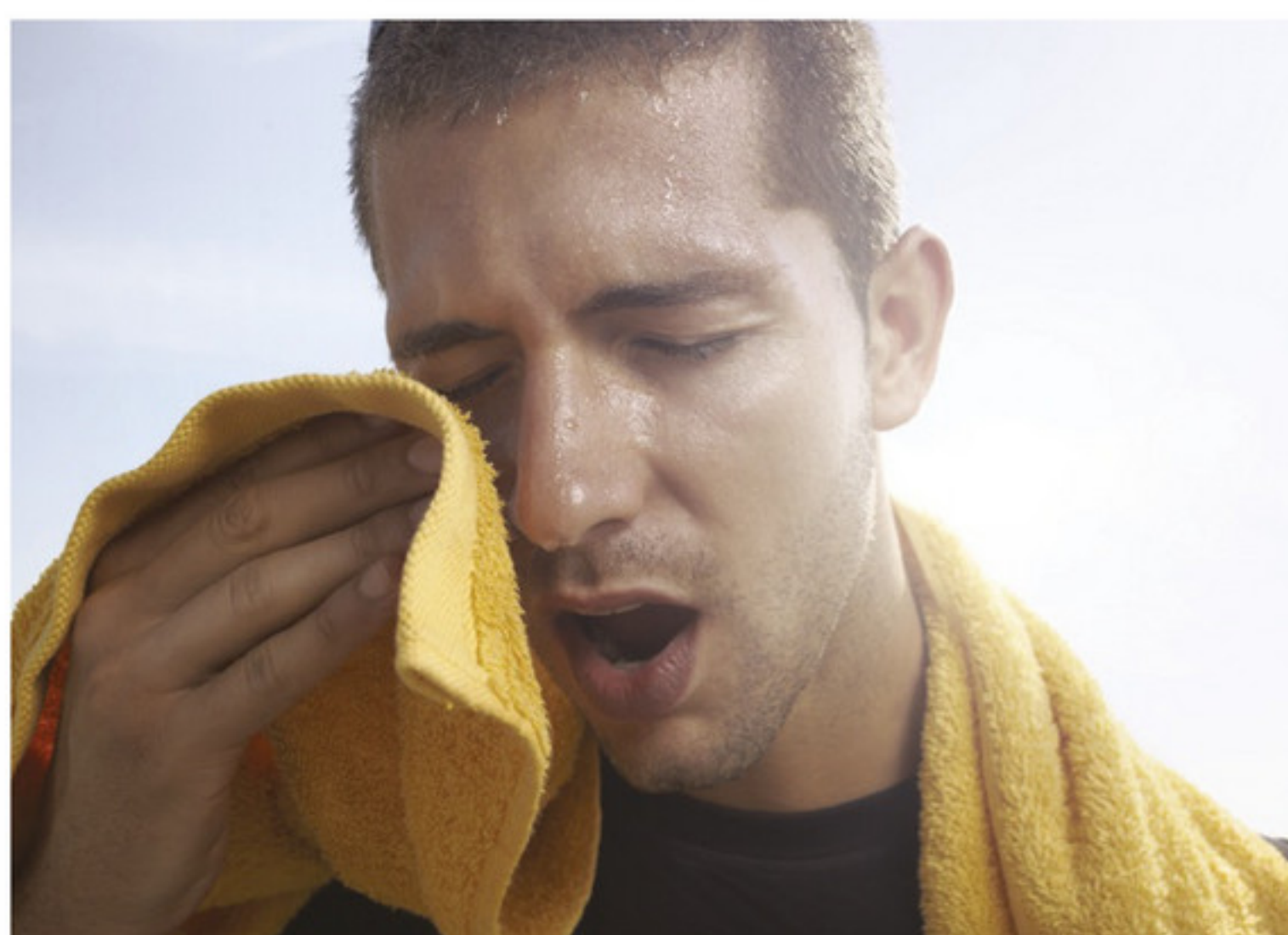


1 om te bewegen



2 om het lichaam op temperatuur te houden

▼ **Afb. 10** Bij lichamelijke inspanning krijg je het warm.



ENERGIEBEHOEFTE

Als je hard gaat lopen, moeten je spiercellen hard werken. Daarvoor is meer energie nodig. Deze energie komt vrij bij de verbranding in de cellen van je lichaam. Om veel energie te kunnen vrijmaken, hebben de cellen veel brandstof nodig. Ook hebben ze daarvoor veel zuurstof nodig.

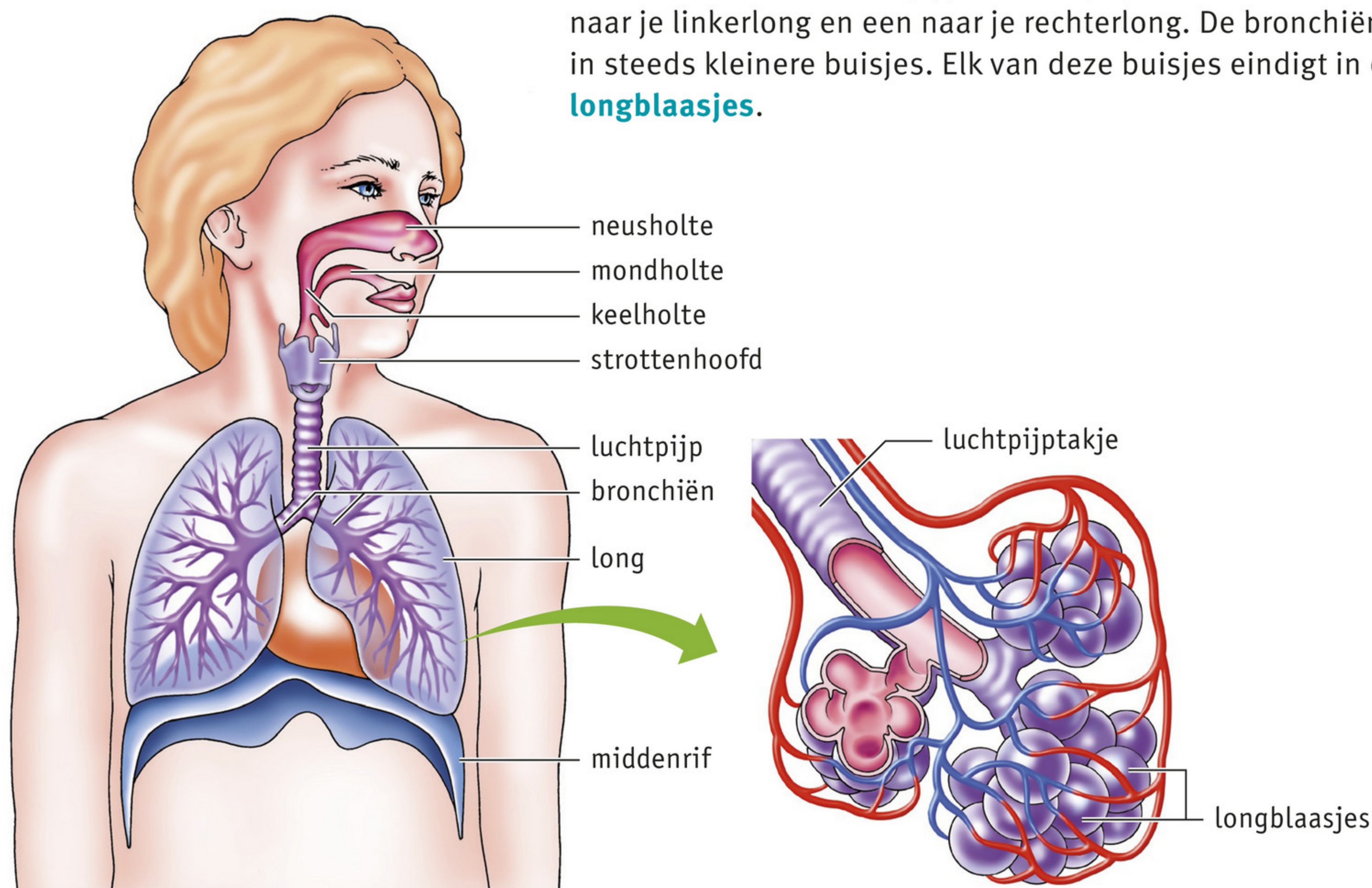
Hoe meer je je inspant, hoe harder organen moeten werken om ervoor te zorgen dat de cellen voldoende brandstof en zuurstof krijgen.

Doordat er meer verbranding is, krijg je het warmer (zie afbeelding 10). Ook ontstaan er meer verbrandingsproducten. Doordat allerlei organen hard werken, gaat ook de afvoer van de verbrandingsproducten sneller.

WB OPDRACHT 12 EN 13 BLZ. 13

4 Het ademhalingsstelsel

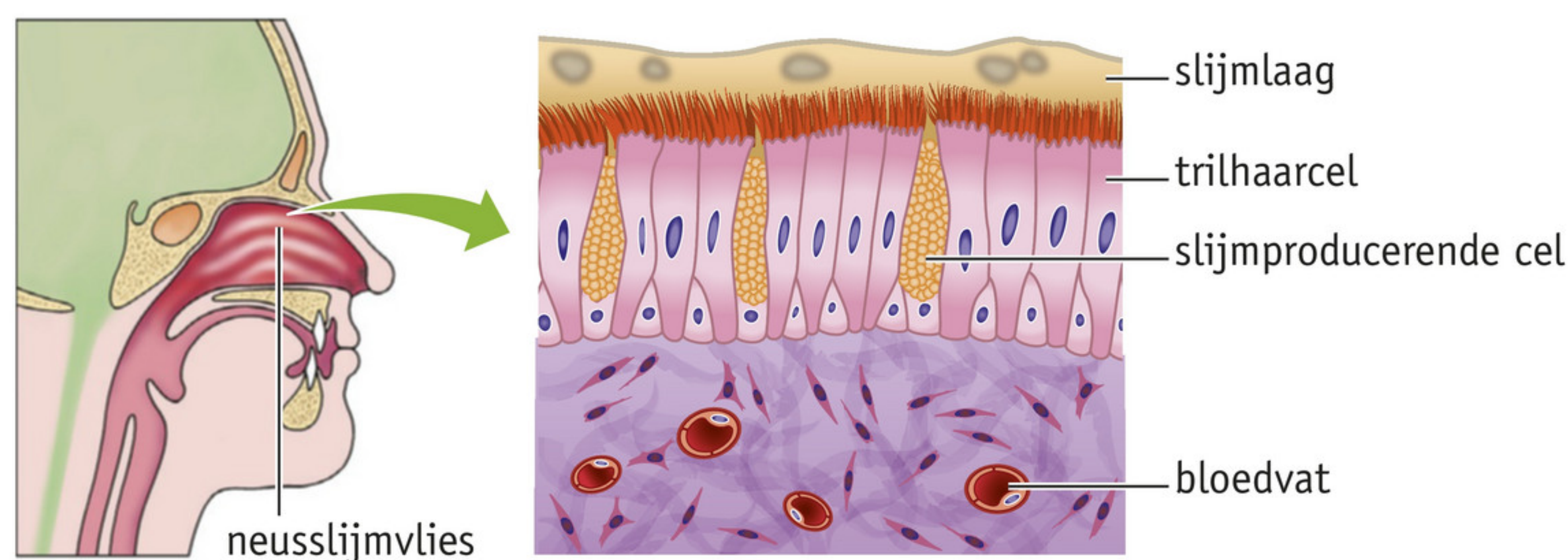
▼ **Afb. 11** Het ademhalingsstelsel van de mens (schematisch).



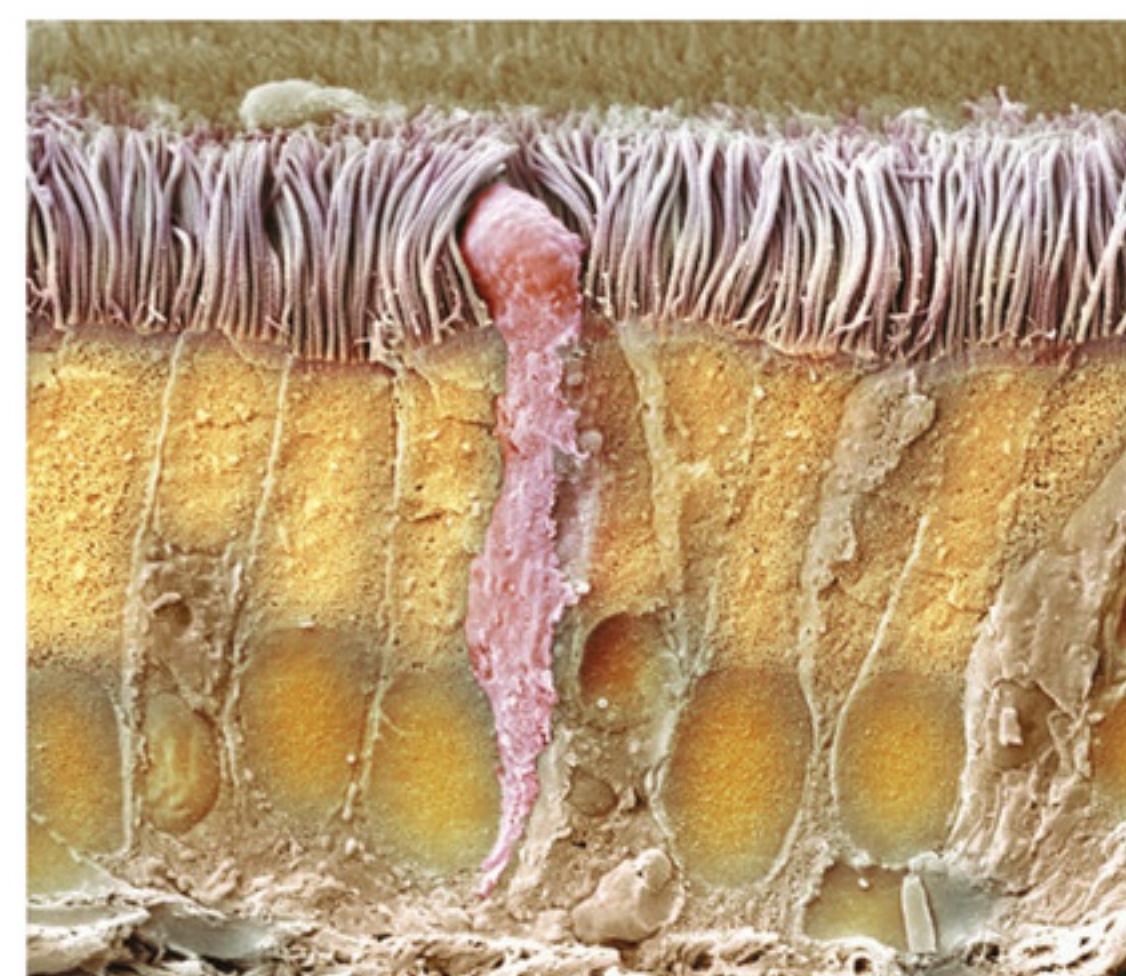
NEUSHOLTE EN MONDHOLTE

De neusholte is van binnen bekleed met **neusslijmvlies** (zie afbeelding 12). Het neusslijmvlies is erg vochtig. Hierdoor is de lucht die je inademt ook vochtig. Soms maakt het neusslijmvlies te veel vocht. Dan 'snotter' je. Dicht onder het neusslijmvlies lopen veel kleine bloedvaatjes. Het bloed in deze bloedvaatjes is warm. Hierdoor verwarmt het neusslijmvlies de ingeademde lucht.

▼ **Afb. 12** Neusholte met neusslijmvlies.



▼ **Afb. 13** Trilhaarcellen (elektronen-microscopische foto, vergroting 1500×).



De lucht die je inademt, bevat vaak allerlei stofdeeltjes en ziekteverwekkers. Vooraan in de neusholte groeien **neusharen**, die grote stofdeeltjes tegenhouden.

Het neusslijmvlies bestaat uit **trilhaarcellen** en cellen die slijm maken (**slijmproducerende cellen**) (zie afbeelding 12 en 13). Kleine stofdeeltjes en ziekteverwekkers blijven aan het slijm van het neusslijmvlies kleven. De **trilharen** verplaatsen het slijm naar de keelholte. Daar slik je het slijm in. Het neusslijmvlies zorgt dat ingeademde stofdeeltjes en ziekteverwekkers niet in de longblaasjes terechtkomen.

Boven in de neusholte zit het **reukzintuig**. Je kunt daardoor ruiken of in de lucht die je inademt stinkende gassen voorkomen.

Sommige mensen kunnen niet goed door hun neus ademen. Ze ademen dan door hun mond. In de mondholte zitten geen neusharen en geen reukzintuig. Ook wordt de binnenstromende lucht minder vochtig gemaakt en minder goed verwarmd.

WB OPDRACHT 14 T/M 16 BLZ. 15

▼ **Afb. 14** De adamsappel.



adamsappel

KEELHOLTE EN STROTENHOOFD

Na de neusholte of mondholte komt de lucht in je keelholte terecht. Tussen de keelholte en de luchtpijp ligt het **strottenhoofd**. Je kunt het strottenhoofd aan de buitenkant van je keel voelen als de adamsappel (zie afbeelding 14). In je strottenhoofd liggen je stembanden. De stembanden gebruik je als je praat.

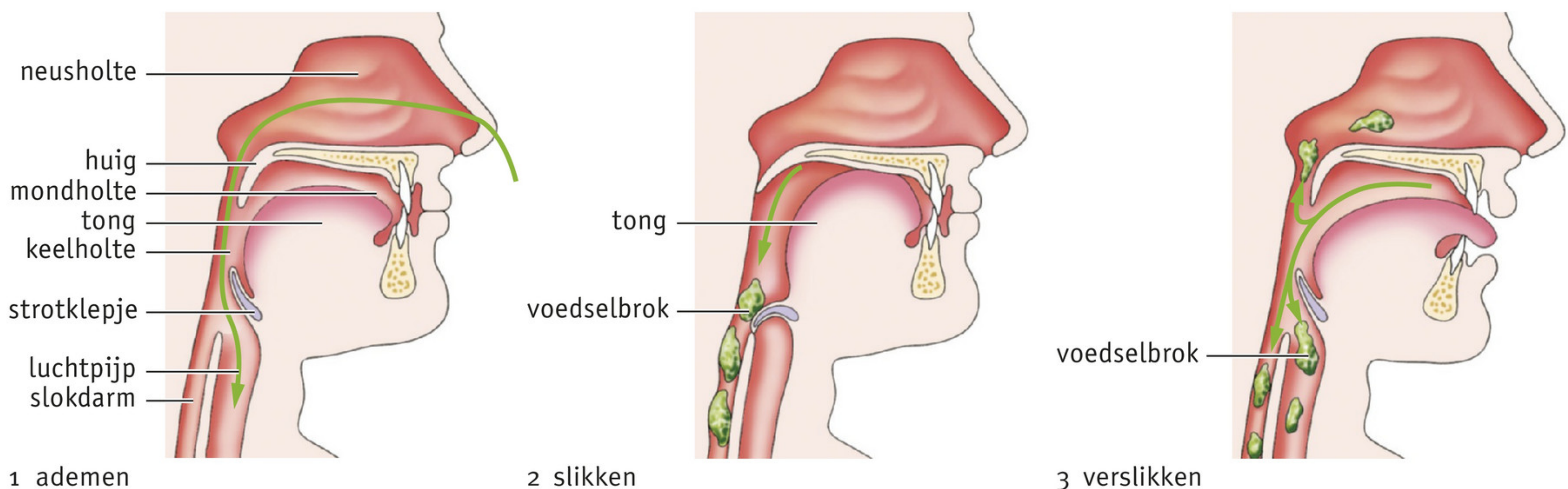
De keelholte is een 'kruispunt' (zie afbeelding 15). Hier kruist de weg die het voedsel aflegt de weg die de lucht aflegt. Tijdens het ademen staan alle wegen naar dit 'kruispunt' open. De lucht kan dan van je neusholte via je luchtpijp naar je longen stromen en terug (zie afbeelding 15.1).

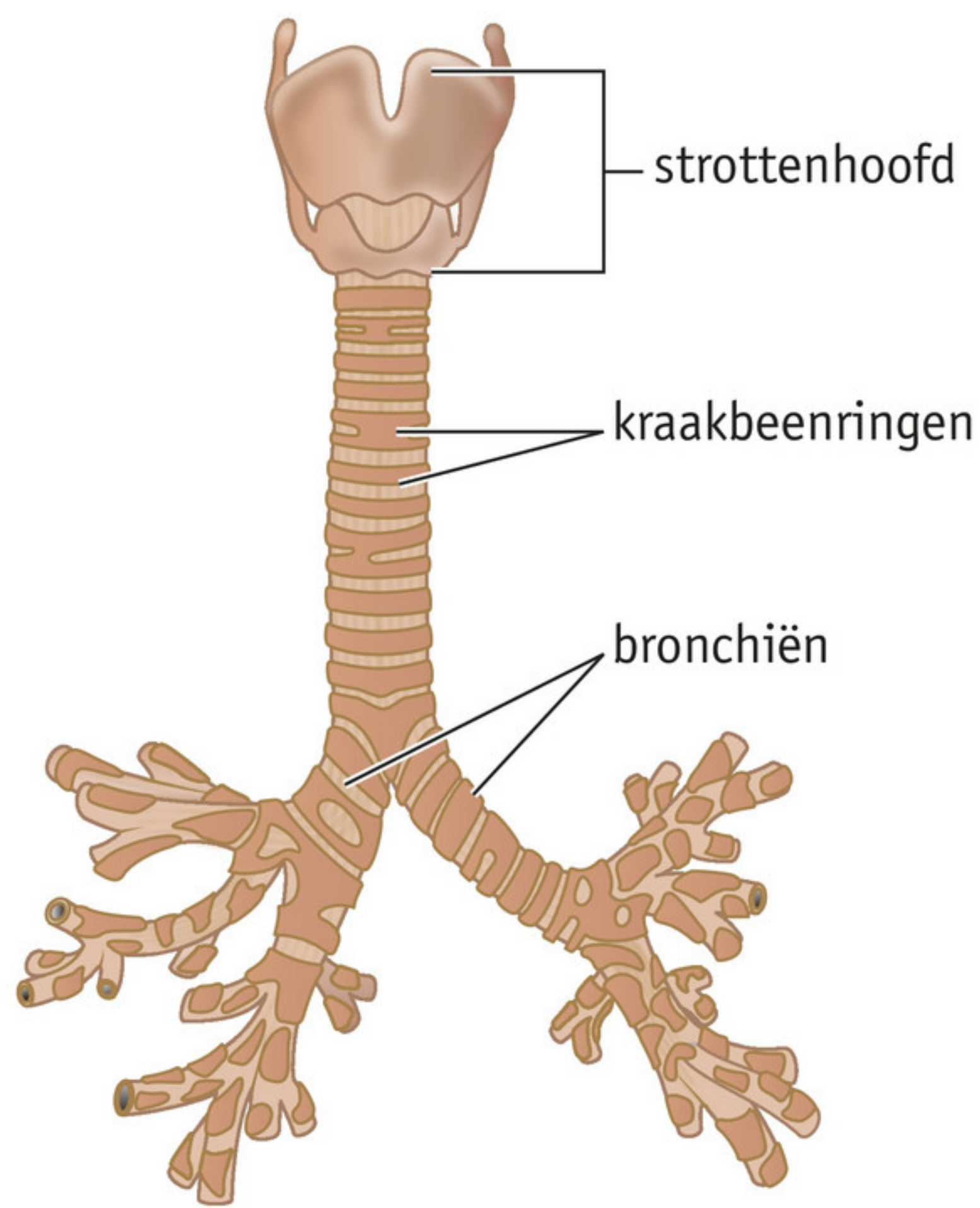
In afbeelding 15 zie je de huig en het strotklepje. De **huig** sluit je neusholte af als je voedsel inslikt. Tegelijk sluit het **strotklepje** je luchtpijp af. Hierdoor komt voedsel niet in je neusholte en luchtpijp (zie afbeelding 15.2).

Soms sluiten het strotklepje en de huig niet goed (zie afbeelding 15.3). Dat gebeurt bijvoorbeeld als je iets eet of drinkt en in de lach schiet. Je verslikt je dan. Er komt dan voedsel of drank in je luchtpijp en in je neusholte. Door te hoesten, kun je meestal het voedsel weer uit je luchtpijp verwijderen.

WB OPDRACHT 17 EN 18 BLZ. 16

▼ **Afb. 15** Ademhalen, slikken en verslikken.

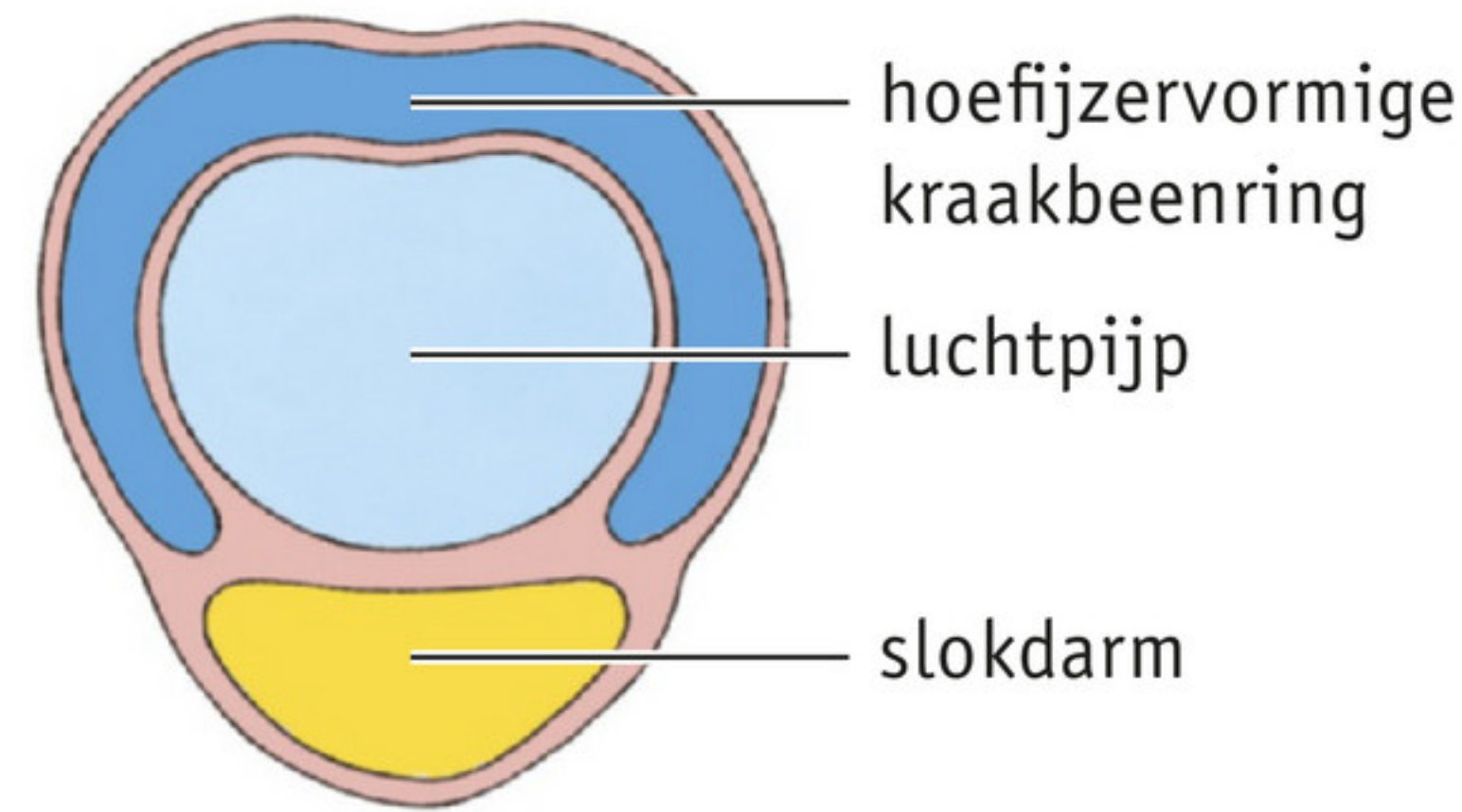


▼ **Afb. 16** Luchtpijp met bronchiën.

1 luchtpijp met vertakkingen

LUCHTPIJP EN BRONCHIËN

De luchtpijp is een holle buis die aansluit op de onderkant van het strottenhoofd (zie afbeelding 16). De wand van de luchtpijp bevat **kraakbeenringen**. Deze kraakbeenringen hebben de vorm van een hoefijzer (zie afbeelding 16.2). De kraakbeenringen zorgen voor stevigheid en houden de luchtpijp open. Dit is te vergelijken met een stofzuigerslang. In een stofzuigerslang zitten ijzeren ringen die de slang tijdens het zuigen openhouden.

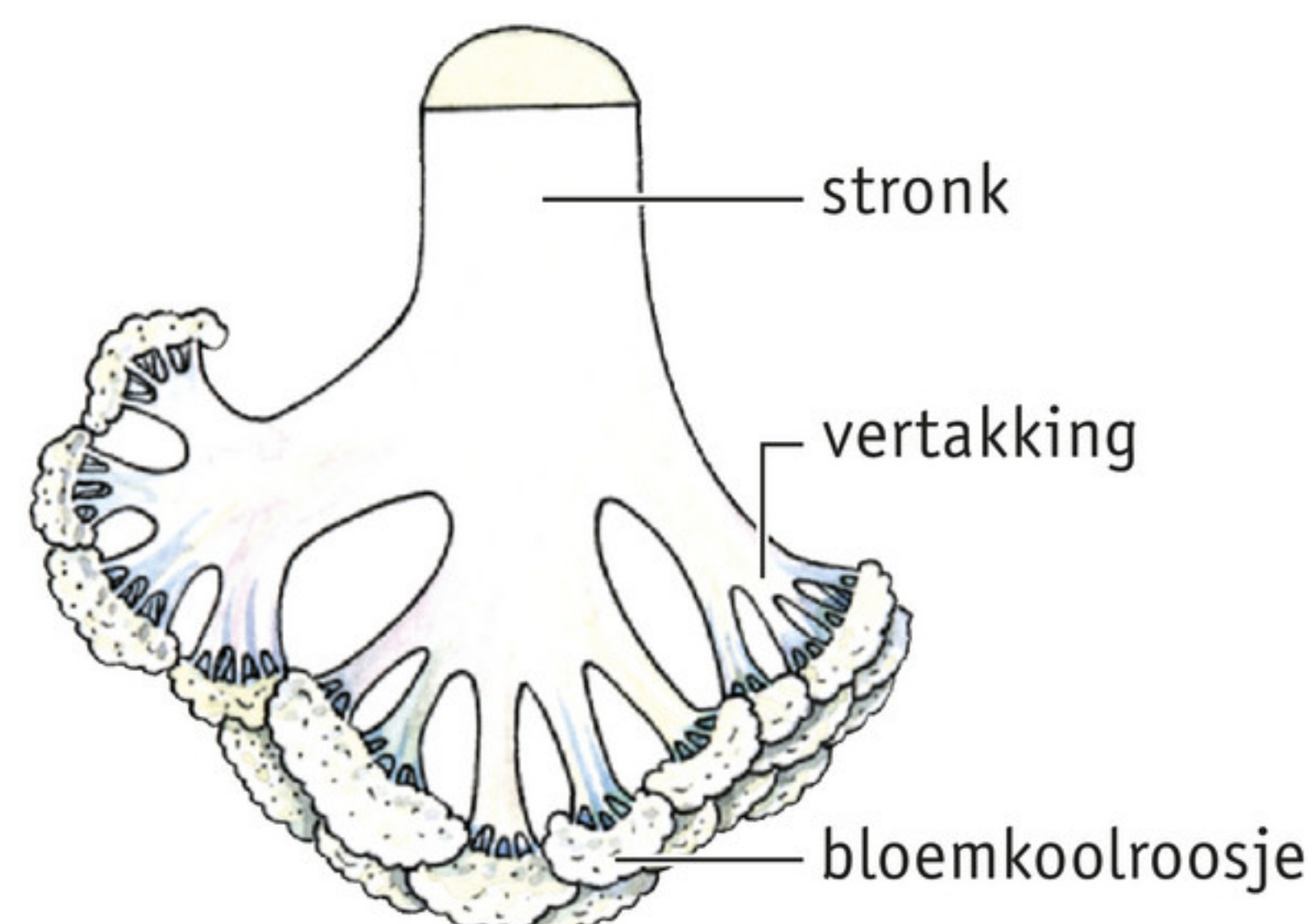


2 dwarsdoorsnede

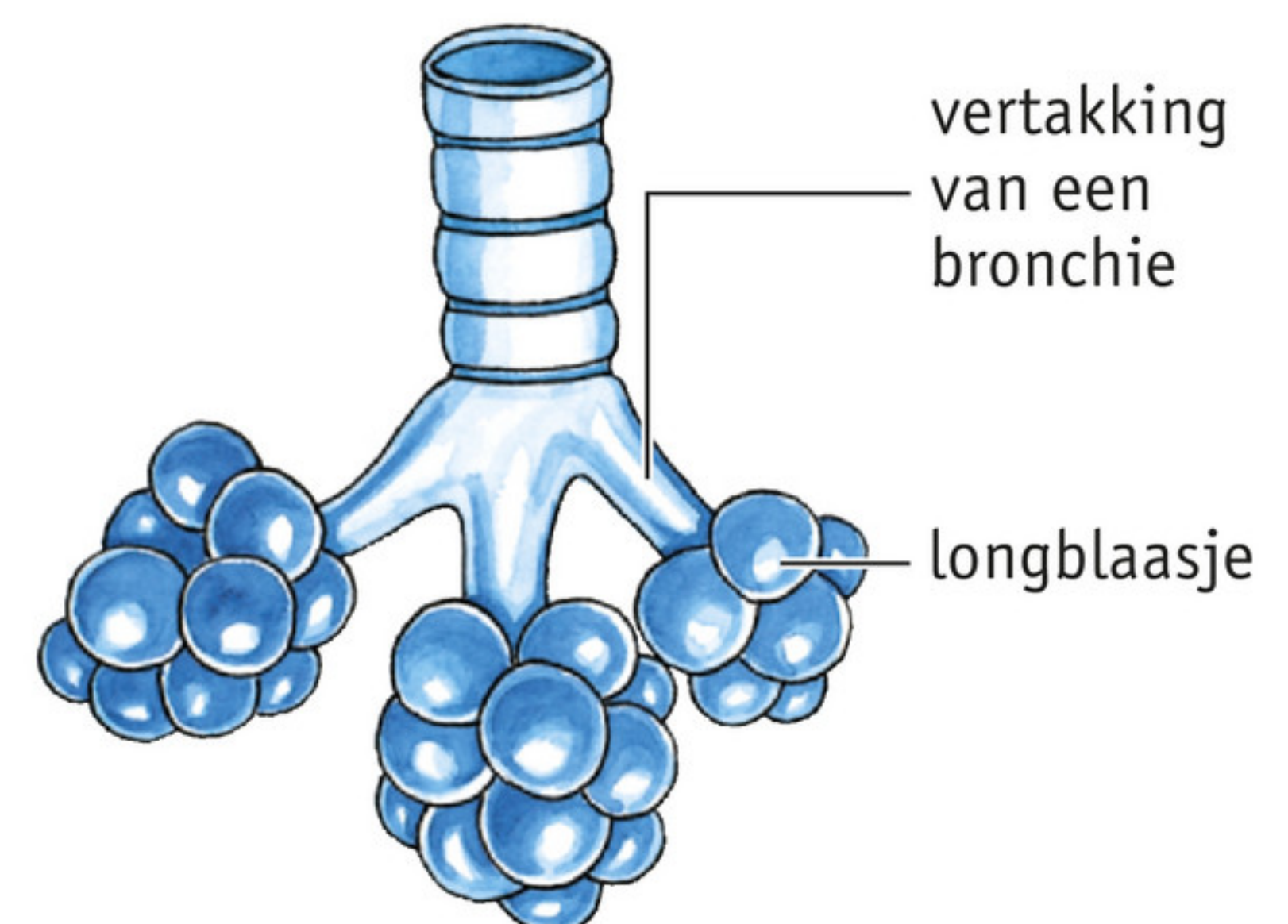
De luchtpijp splitst zich in twee takken: de **bronchiën**. Naar elke long gaat één bronchie. De wand van de bronchiën bevat ook kraakbeenringen. De bronchiën vertakken zich in steeds kleinere buisjes. In de wanden van de kleinste buisjes zitten geen kraakbeenringen meer, maar spiertjes. Aan de uiteinden van de kleine buisjes zitten de **longblaasjes**.

De bouw van een long lijkt wel wat op de bouw van een bloemkool (zie afbeelding 17). Een bloemkool heeft een stronk die zich vertakt. De vertakkingen eindigen in de bloemkoolroosjes. In een long vertakt de bronchie zich. De vertakkingen eindigen in trosjes longblaasjes. De wanden van de luchtpijp, bronchiën, luchtpijptakjes en longblaasjes zijn net als de neusholte bekleed met slijmvlies. Stofdeeltjes en ziekteverwekkers blijven aan het slijm kleven. De trilharen verplaatsen het slijm naar de keelholte. Daar slik je het slijm in. Op deze manier houd je je luchtwegen schoon. Als er extra veel slijm wordt geproduceerd, ga je hoesten. Ook door het inademen van bepaalde stoffen, zoals sigarettenrook, kun je gaan hoesten.

WB OPDRACHT 19 BLZ. 17

► **Afb. 17** De bouw van de long lijkt een beetje op de bouw van een bloemkool.

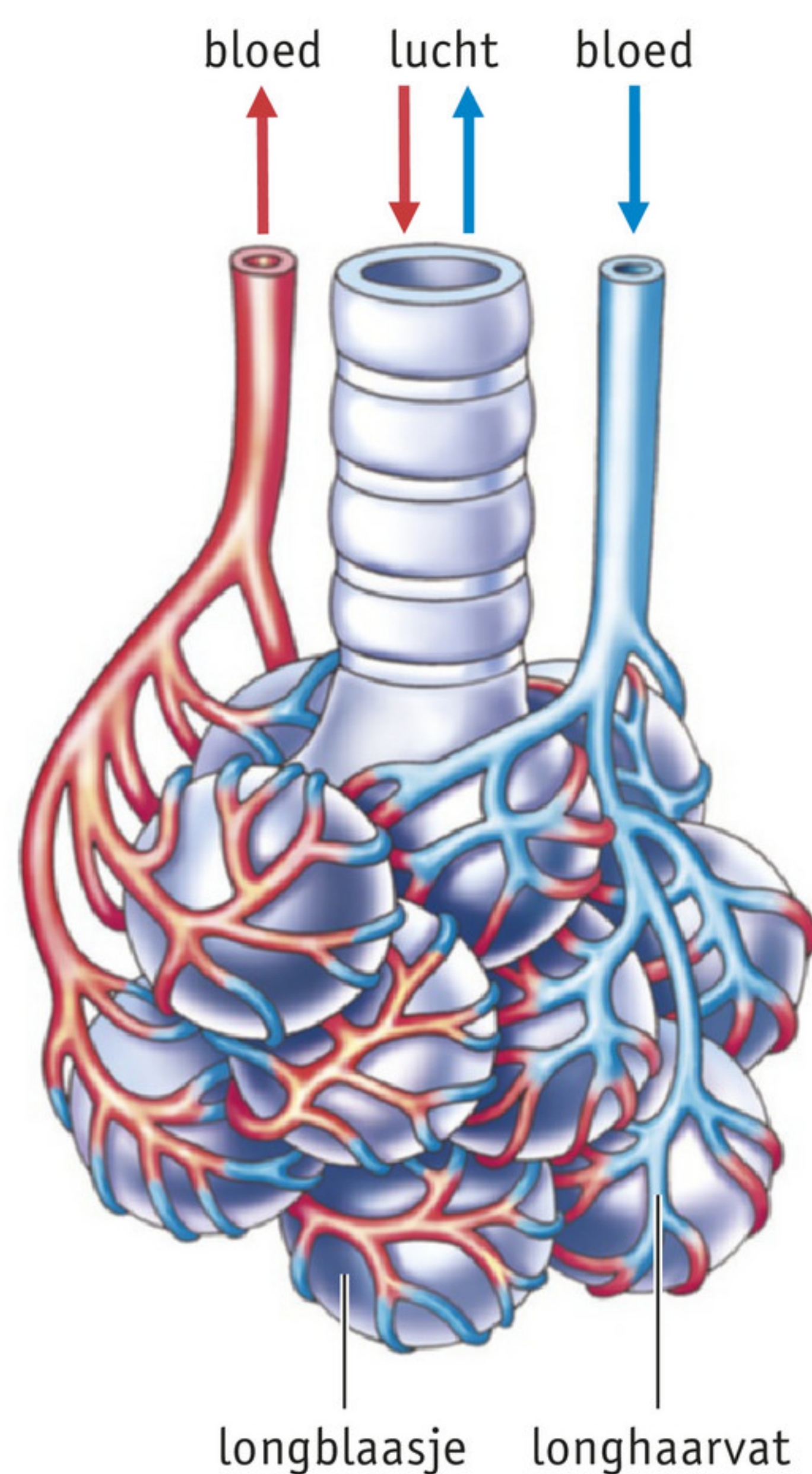
1 de bouw van een bloemkool



2 vertakkingen van een bronchie met longblaasjes

5 De longblaasjes

▼ **Afb. 18** Longblaasje met longhaarvaten (schematisch).

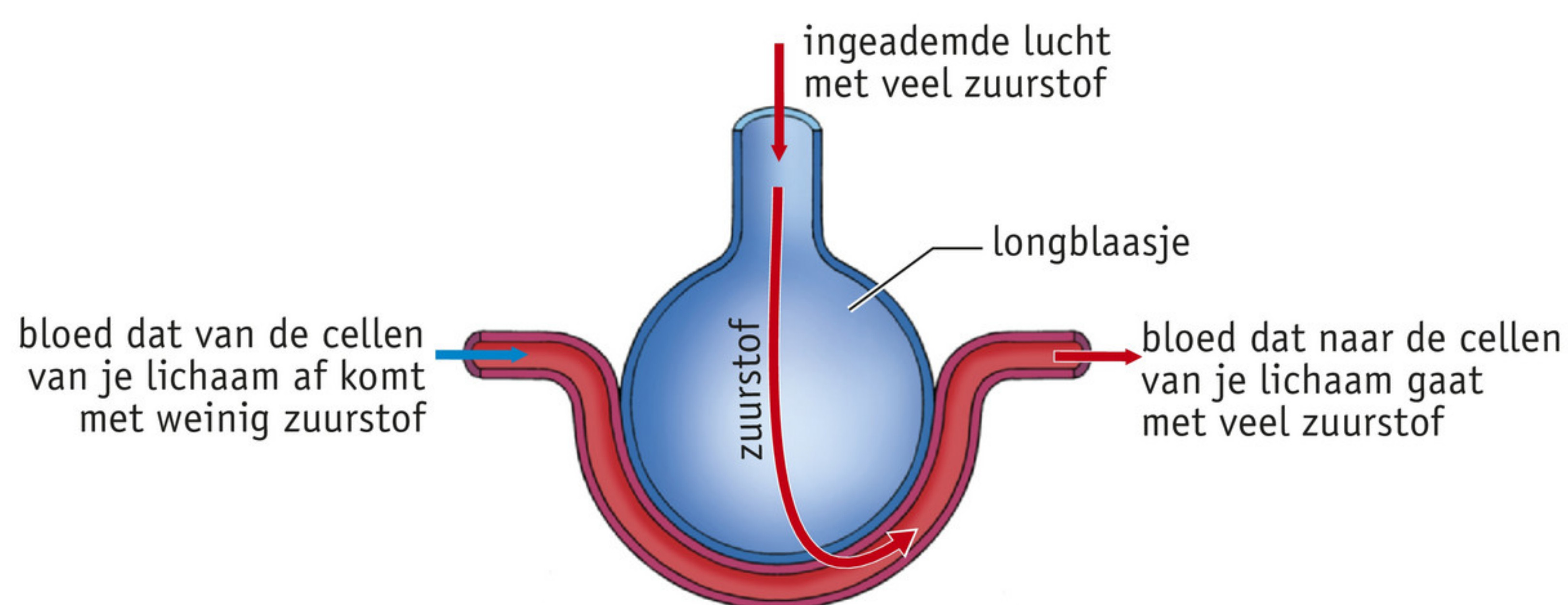


► **Afb. 19** Gaswisseling in de longen (schematisch).

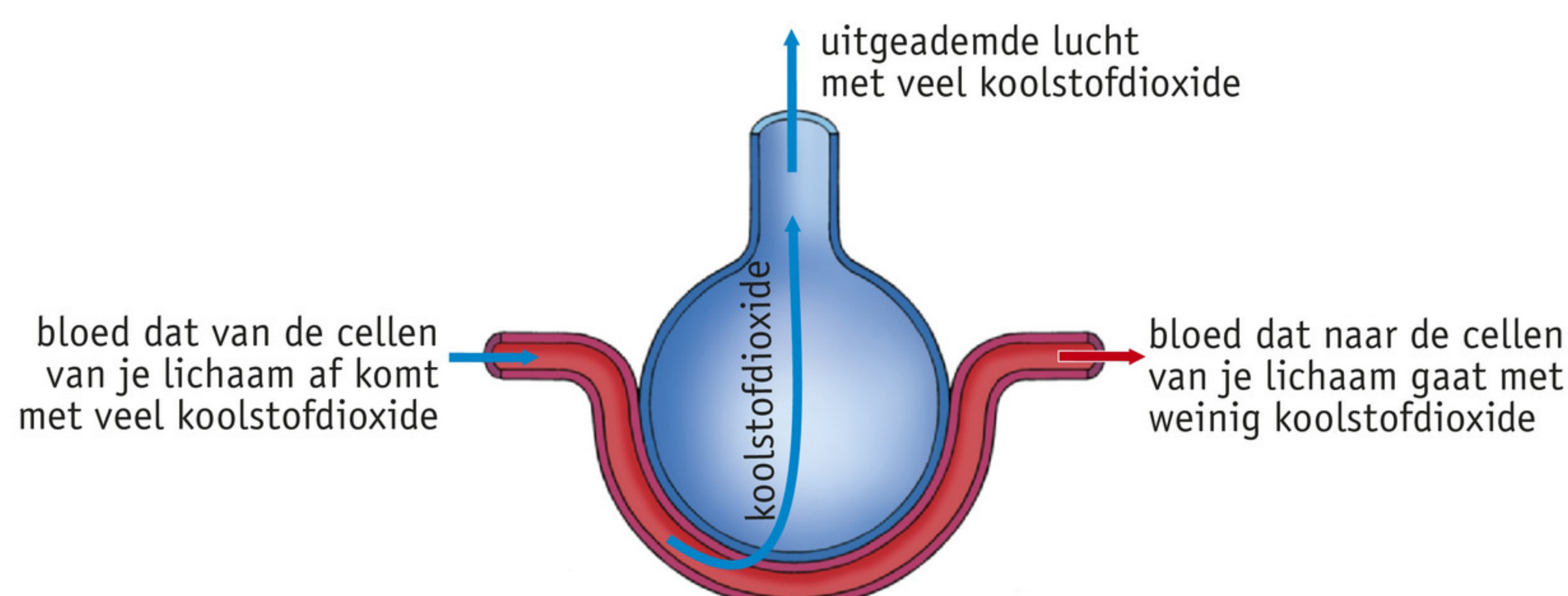
Aan de uiteinden van de kleine vertakkingen van de bronchiën zitten ‘trosjes’ longblaasjes (zie afbeelding 18). De wand van de longblaasjes is erg dun. De longblaasjes zijn omgeven door kleine bloedvaatjes: de **longhaarvaten**.

In de longblaasjes zit lucht en in de longhaarvaten zit bloed. Tussen de lucht in de longblaasjes en het bloed in de longhaarvaten vindt **gaswisseling** plaats. De wand van de longblaasjes en de longhaarvaten is erg dun. Hierdoor kunnen zuurstof en koolstofdioxide gemakkelijk door de wanden heen. Zuurstof gaat vanuit de lucht in de longblaasjes naar het bloed in de longhaarvaten (zie afbeelding 19.1). Het bloed vervoert de zuurstof naar alle cellen van het lichaam.

Bij de verbranding in de cellen van het lichaam ontstaat koolstofdioxide. De cellen geven koolstofdioxide af aan het bloed. Het bloed vervoert het koolstofdioxide naar de longen. In de longen gaat koolstofdioxide vanuit het bloed in de longhaarvaten naar de lucht in de longblaasjes (zie afbeelding 19.2).



1 zuurstof uit de lucht in de longblaasjes gaat naar het bloed



2 koolstofdioxide uit het bloed gaat naar de lucht in de longblaasjes.

In de longen zitten ongeveer 300 miljoen longblaasjes. Al die longblaasjes samen hebben een heel groot oppervlak. Als je al je longblaasjes plat maakt en naast elkaar legt, kom je tot een oppervlakte van 80 tot 100 m². Dit is ongeveer zo groot als één speelhelft van een volleybalveld. Door de grote oppervlakte kan de gaswisseling snel plaatsvinden.

Veel mensen hebben een aandoening aan de luchtwegen. Soms is dit een infectie zoals bij een bronchitis, maar het kan ook een ziekte zijn zoals bij astma of COPD (zie afbeelding 20). In extra basisstof 7 kun je meer leren over gezonde longen.

WB OPDRACHT 20 T/M 22 BLZ. 18

▼ Afb. 20

Astma-/COPD-consulent

Hallo, ik ben Conny. Ik ben astma/COPD-consulent. Ik geef voorlichting en adviezen aan mensen met een longziekte. Als je astma hebt, krijg je aanvallen van benauwdheid. COPD is een ziekte die door sigarettenrook kan ontstaan. Vaak zijn de longblaasjes aangetast en zit er in de longen veel slijm. Daardoor hebben mensen met COPD het ook vaak benauwd. Ik doe onder andere huisbezoeken. Dan leg ik uit hoe de mensen met de medicijnen moeten omgaan. Bij mensen met COPD leg ik onder andere uit hoe ze het beste slijm kunnen ophoesten. Na het hoesten staan de luchtwegen weer wat wijder open. De patiënten voelen zich dan minder benauwd. Veel mensen weten niet precies hoe de longen werken. Dat leg ik dan ook uit. Het is leuk werk waarin ik veel verschillende mensen ontmoet.



6 Roken

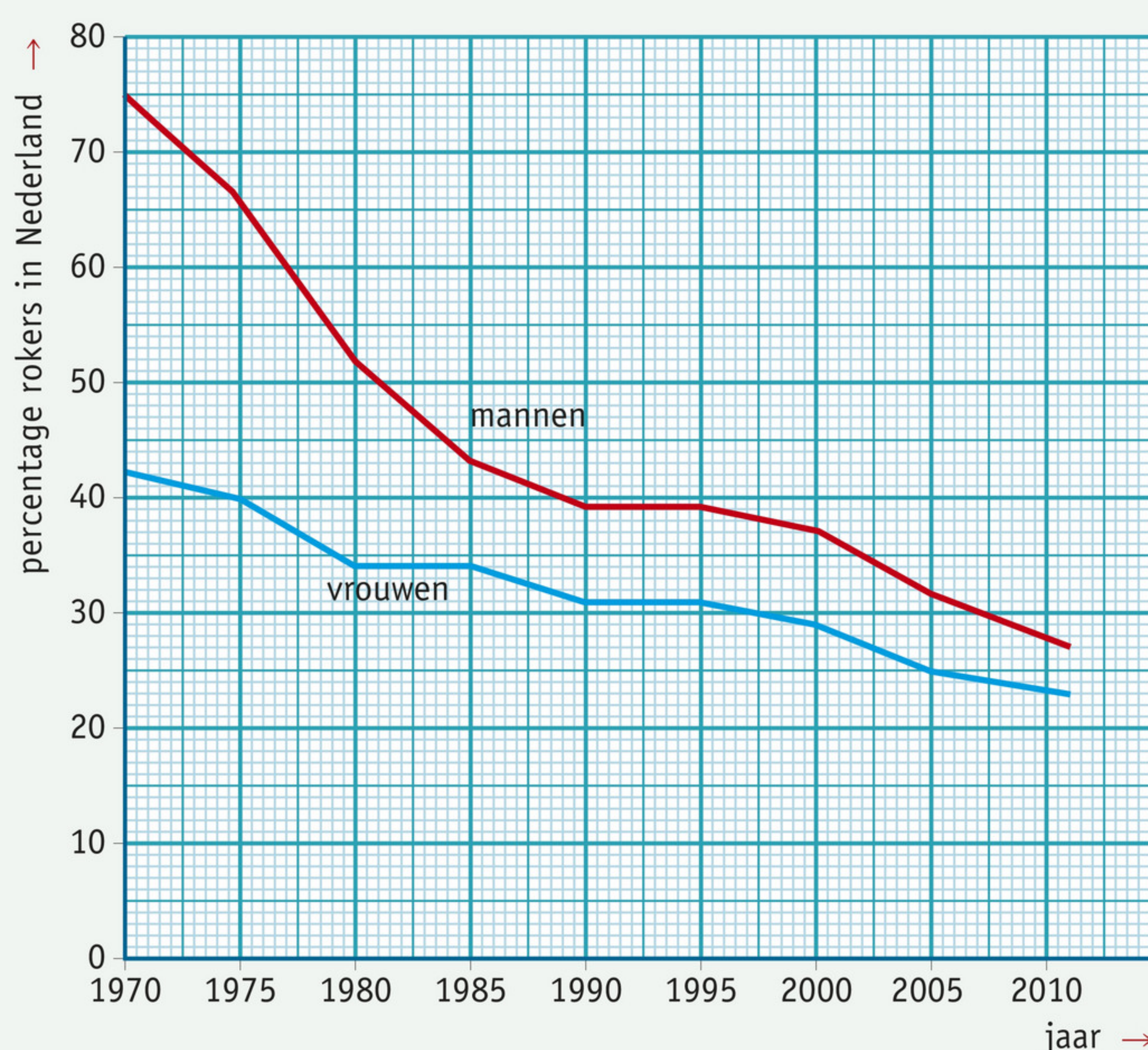
Door voorlichting over roken weet iedereen dat roken slecht is voor de gezondheid. Door de voorlichting en door prijsstijgingen zijn er steeds minder mensen die roken. Op scholen is het roken van 22% gedaald naar 8% (zie afbeelding 21). Toch rookt nog steeds ongeveer een kwart van de Nederlandse bevolking.

Mensen die roken, leven korter dan niet-rokers. Roken veroorzaakt longziekten. De twee belangrijkste zijn **longkanker** en **COPD**. Je kunt van roken ook hart- en vaatziekten krijgen.

▼ Afb. 21

Roken uit de mode

De Universiteit van Maastricht heeft onderzoek gedaan naar roken bij scholieren in Limburg. Uit dit onderzoek bleek dat nog maar 8% van de tweedeklassers in het middelbaar onderwijs rookt. In 1996 was dit nog 22%. De daling geldt voor alle schooltypen (vwo, havo en vmbo). Ook is er geen verschil tussen jongens en meisjes. In het diagram zie je dat ook steeds minder volwassenen roken.



▼ Afb. 22 Roken beschadigt de longen.



DE SAMENSTELLING VAN TABAKSROOK

De rook van tabak is een mengsel van gassen en kleine teerdruppeltjes. In tabaksrook zitten meer dan vierduizend stoffen, waarvan de meeste schadelijk zijn. Minstens veertig van deze stoffen zijn kankerverwekkend. Veel kankerverwekkende stoffen zitten in de teerdruppeltjes. Andere bekende schadelijke stoffen zijn nicotine en koolstofmono-oxide.

De **nicotine** in tabaksrook zorgt dat mensen verslaafd raken. Rokers zijn gewend aan een bepaalde hoeveelheid nicotine in hun lichaam. Wanneer ze te weinig nicotine in hun lichaam hebben, krijgen ze sterke behoefte aan een sigaret. Als ze een sigaret opsteken, wordt de hoeveelheid nicotine in hun lichaam weer aangevuld.

De **teer** die je met de tabaksrook inademt, blijft plakken aan het slijmvlies van je longen. De longen van rokers zijn daardoor zwart (zie afbeelding 22).

Door de teer kunnen de trilhaarcellen hun werk niet meer doen. Het slijm met de ingeademde stofdeeltjes wordt niet meer naar de keelholte verplaatst. Rokers moeten dan ook elke dag hoesten om een deel van het slijm met de ingeademde stofdeeltjes uit de luchtwegen te verwijderen ('rokershoest'). Verschillende stoffen in teer veroorzaken longkanker. Teer veroorzaakt ook de bruine aanslag op de vingers en tanden van rokers. In ruimten waar veel wordt gerookt, kun je vaak een bruine aanslag van teer zien op het behang, op de gordijnen en op het plafond. In een jaar tijd komt door roken een paar liter teer in je longen (zie afbeelding 23). Hoeveel nicotine en teer er in één sigaret zitten, staat op het sigarettenpakje vermeld.

▼ Afb. 23

Een pot teer

Een filmploeg van de Nederlandse televisie kwam eens opnamen maken in het Nederlands Kankerinstituut in Amsterdam. Er werd een interview gehouden met een van de onderzoekers. Toen de filmploeg de apparatuur aan het opstellen was, zag een geluidstechnicus bij een dokter op tafel een grote glazen pot staan. In die pot zat een paar liter donkerbruine, stroperige vloeistof. 'Wat is dat, dokter?' vroeg hij nieuwsgierig. 'Dat,' zei de dokter, 'is de hoeveelheid teer die in je longen terechtkomt als je een jaar lang een pakje sigaretten per dag rookt.' Vanaf die dag heeft de geluidstechnicus niet meer gerookt.



Het **koolstofmono-oxide** in tabaksrook is een gas. Als je koolstofmono-oxide inademt, kan je bloed minder goed zuurstof vervoeren. Hierdoor krijg je een slechtere conditie.

Koolstofmono-oxide kan ook vrijkomen wanneer bij de verbranding in een kachel of geiser niet genoeg zuurstof bij de vlam kan komen (zie afbeelding 24).

Roken verhoogt ook de kans op andere ziekten, zoals oogziekten, darmontstekingen, dementie en reuma.

▼ Afb. 24

Nog net op tijd bij koolstofmono-oxidevergiftiging

Twee mensen zijn zondagmiddag rond kwart over twaalf in Den Bosch onwel geraakt door koolstofmono-oxidevergiftiging. De bewoners sloegen zelf alarm, waardoor de politie snel ter plaatse was. Ze zijn met een ambulance naar het ziekenhuis gebracht. Vermoedelijk kwam koolstofmono-oxide vrij, doordat een cv-ketel niet goed functioneerde. Doordat

mensen het gas niet ruiken en de symptomen niet herkennen, loopt het regelmatig fout af. De symptomen bij koolstofmono-oxidevergiftiging zijn hoofdpijn, misselijkheid, duizeligheid en vermoeidheid. Bij langere blootstelling kun je door zuurstofgebrek in de hersenen het bewustzijn verliezen en zelfs overlijden.

Niet alleen rokers krijgen de schadelijke stoffen binnen. Ook als je zelf niet rookt, kun je die stoffen binnenkrijgen. Vooral als je ergens komt waar veel wordt gerookt. Je ademt dan de tabaksrook van anderen in. Dit heet passief roken. Niet-rokers kunnen daar veel last van hebben.

MAATREGELEN OM ROKEN TEGEN TE GAAN

In Nederland en Europa zijn verschillende maatregelen genomen om het roken tegen te gaan. Een van de maatregelen is het verhogen van de prijs door extra belasting te heffen op tabak. Hierdoor zijn rookwaren zoals sigaretten duur. Om het roken verder tegen te gaan, staan sinds 2002 waarschuwingen op verpakkingen van rookwaren (zie afbeelding 25). Ook mogen fabrikanten van rookwaren geen reclame maken en mogen geen rookwaren worden verkocht aan jongeren onder de 18 jaar.

Om mensen te beschermen tegen passief roken, is het verboden te roken in openbare ruimten, in het openbaar vervoer, op de werkplek en op scholen.

► **Afb. 25** Waarschuwingen op rookwaren.



WAAROM ROKEN MENSEN EIGENLIJK?

Sommige jongeren beginnen met roken, omdat ze het stoer vinden of omdat anderen ook roken. Vaak denken ze dat de meeste mensen roken en het daarom wel niet zo erg zal zijn. Maar dit klopt niet. De meerderheid van de mensen rookt juist niet. En roken is heel slecht voor je gezondheid. Toch is het niet altijd gemakkelijk om een sigaret te weigeren als die je wordt aangeboden. In afbeelding 26 kun je een aantal tips lezen, waarmee je een sigaret kunt weigeren.

Het grote gevaar van tabaksrook is dat mensen heel snel **verslaafd** raken aan de nicotine. Je krijgt dan het gevoel dat je niet meer zonder kunt. Veel rokers willen wel stoppen met roken, maar het lukt hen vaak niet. Als je stopt met roken, krijg je na korte tijd veel zin om weer te roken. Dat komt doordat de hoeveelheid nicotine in je lichaam is afgenomen. Het binnenkrijgen van nicotine is een **behoefte** geworden. Als je niet toegeeft aan die behoefte, kun je gestrest raken. Je wordt dan bijvoorbeeld snel boos of rusteloos en je let minder op. Om dit tegen te gaan, beginnen sommige mensen meer te eten. Daardoor worden ze na het stoppen vaak dikker. De verschijnselen die ontstaan door het stoppen met roken, noemen we **ontwenningsverschijnselen**. Ontwenningsverschijnselen verdwijnen na enige tijd.

► Afb. 26

TIPS VOOR HET WEIGEREN VAN EEN SIGARET

Weigeren

Zeg duidelijk dat je niet rookt. Als iemand je een sigaret aanbiedt, dan zeg je bijvoorbeeld: 'Nee, je weet toch dat ik niet rook.'

Negeren

Je kunt iemand die een sigaret aanbiedt ook negeren: besteed er geen aandacht aan en praat door over een ander onderwerp. Na een tijdje komt de boodschap wel over.

Weggaan

Je kunt ook gewoon weglopen. Als jij geen zin hebt om te roken of om in de rook van iemand anders te staan, dan kun je ook weggaan. Ergens anders naartoe lopen of met iemand die weggaat meelopen. Misschien gaat de roker dan ook eens nadenken over het roken.

▼ Afb. 27

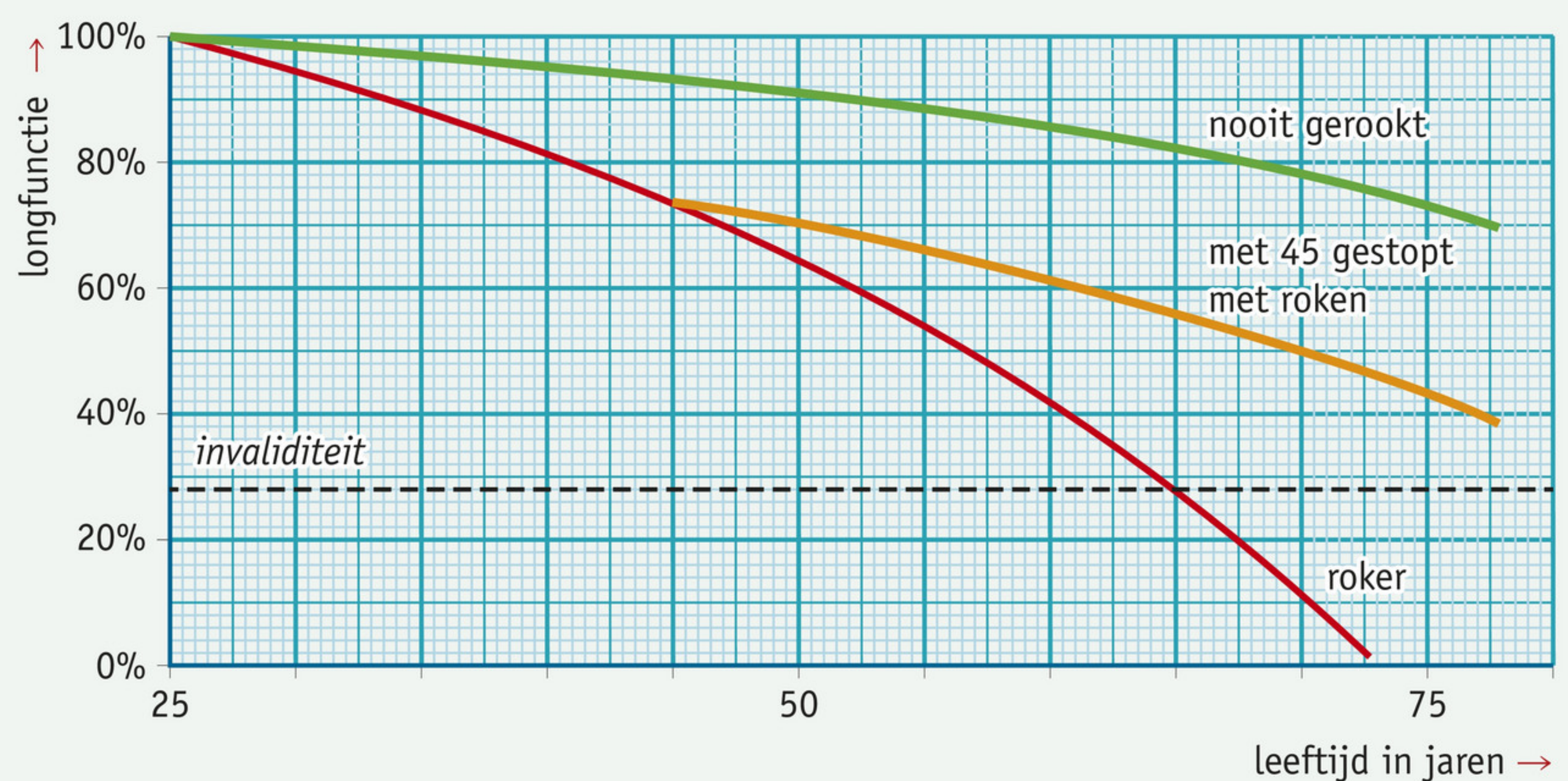
Longfunctieassistent

Hallo, ik ben Demi. Ik werk als longfunctieassistent in een ziekenhuis. Ik onderzoek in samenwerking met de longarts en collega's hoe de longen van patiënten functioneren. Hierbij gebruik ik apparatuur om de longinhoud te meten en de snelheid waarmee iemand ademhaalt. Dit doe ik onder andere bij patiënten die hebben gerookt en daardoor klachten hebben gekregen bij het ademen. Ze hoesten bijvoorbeeld veel en zijn vaak kortademig.

Bij het meten spreken we over de longfunctie. Als alles goed werkt, is de longfunctie 100%. Bij het ouder worden neemt de elasticiteit van de longblaasjes af. Daardoor wordt de longfunctie minder. Bij iedereen neemt bij het ouder worden de longfunctie af, maar bij een roker veel meer dan bij een niet-roker. Dit kun je zien in het diagram.



1 het meten van de longinhoud



2 de longfunctie en het effect van roken

7 Gezonde luchtwegen

▼ **Afb. 28** Voorlichtingsfolder van het Longfonds.



▼ **Afb. 29** Medicijnen innemen met een inhalator.



Jongeren met **astma** hebben vaak problemen met ademen. Ze hebben aanvallen van benauwdheid, zijn kortademig, ademen vaak 'piepend' of moeten hoesten.

Er zijn ook andere oorzaken waardoor de longen of luchtwegen minder goed functioneren. Sommige mensen zijn overgevoelig voor bepaalde stoffen die ze inademen. Als je overgevoelig bent voor stuifmeel, heb je **hooikoorts**. Hooikoorts is een **allergie**.

In basisstof 5 en 6 heb je geleerd dat mensen die roken vaak COPD krijgen. De verschijnselen van COPD lijken erg op die van astma. Maar astma heeft een andere oorzaak dan COPD. Bij astma speelt de erfelijke aanleg een belangrijke rol.

Het Longfonds geeft voorlichting over ziekten aan de luchtwegen (zie afbeelding 28).

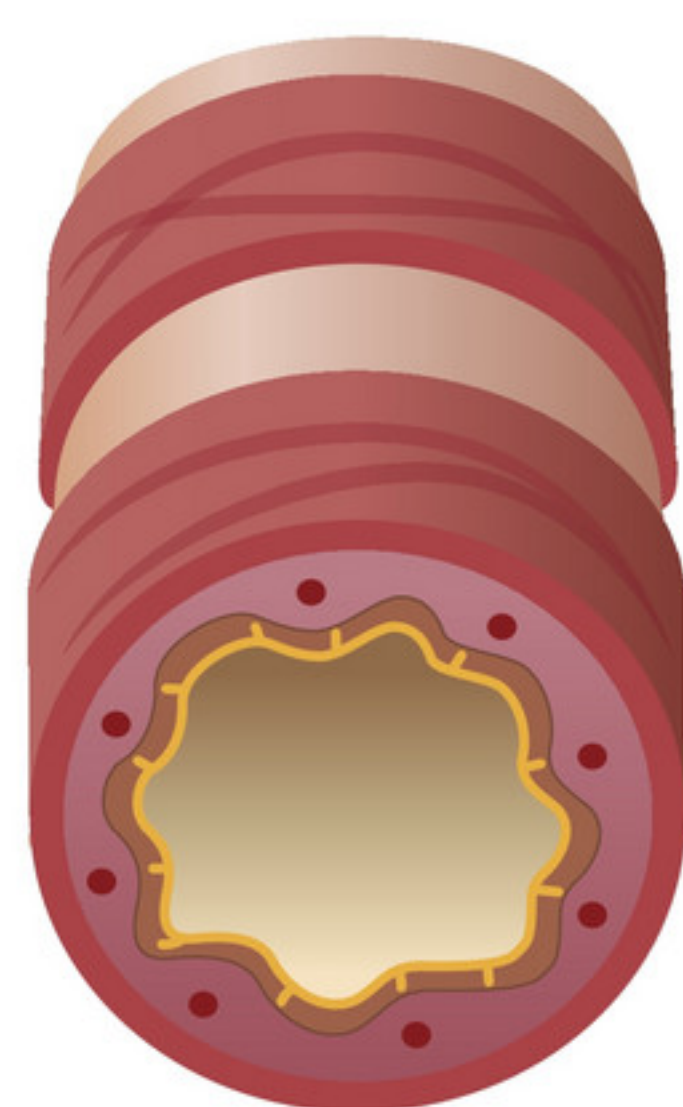
ASTMA

Astma is een chronische **longziekte**. Een **chronische ziekte** is een ziekte die niet overgaat. Mensen met astma kunnen het plotseling benauwd krijgen. Dat is een **astma-aanval**. Ze hebben dan moeite met ademen, zijn kortademig, ademen piepend of moeten hoesten. Een astma-aanval ontstaat door bepaalde prikkels. Prikkelers kunnen stofdeeltjes of stuifmeel in de lucht zijn. Ook spanning kan een astma-aanval uitlokken.

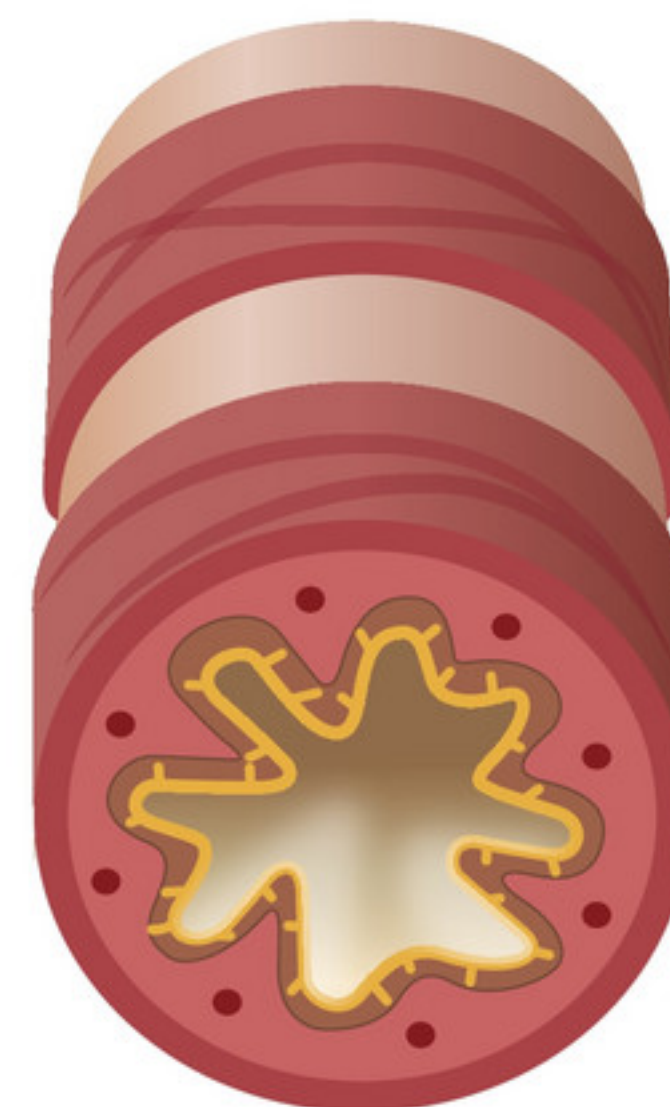
Een astma-aanval kan heel angstig zijn. Bij zo'n aanval heeft iemand het gevoel te stikken. Het is dan belangrijk om niet in paniek te raken en de medicijnen in te nemen die de arts heeft voorgeschreven. Deze medicijnen worden vaak ingeademd met een inhalator (zie afbeelding 29).

Bij astma zijn de wanden van de luchtwegen ontstoken. Hierdoor ontstaat meer slijm en is het slijmvlies dikker dan bij mensen zonder astma. In de wand van de kleine vertakkingen van de bronchiën zitten spiertjes. Bij een astma-aanval trekken deze spiertjes zich samen. Ook hierdoor worden de luchtwegen nauwer en gaat het ademen moeilijker (zie afbeelding 30). Astma-aanvallen kunnen heel plotseling komen opzetten.

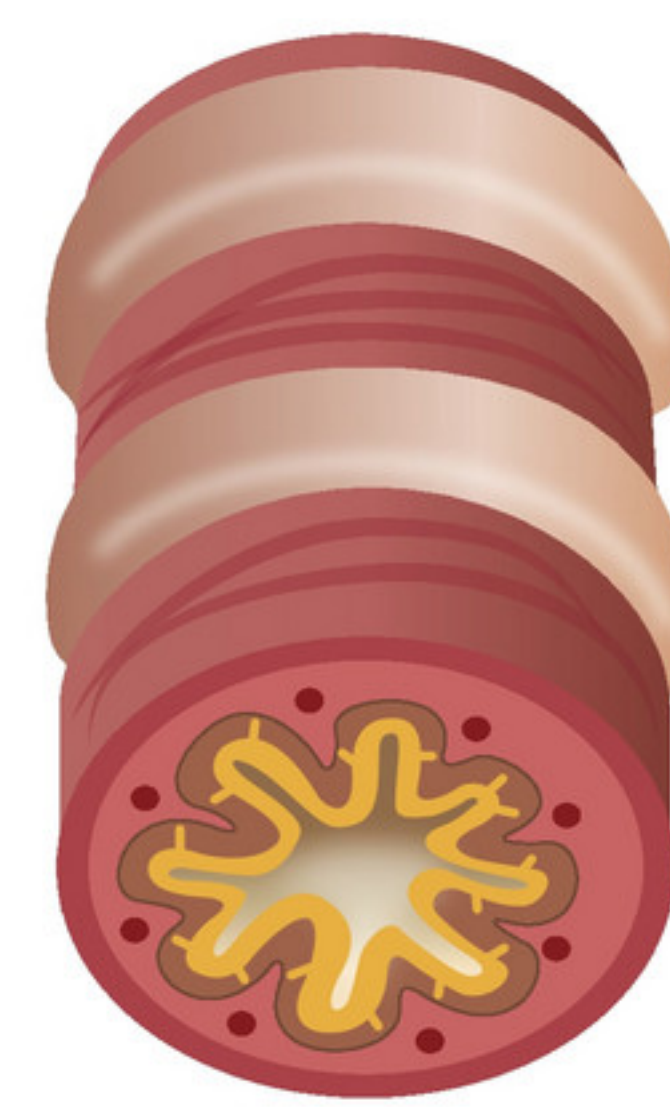
▼ **Afb. 30** Doorsnede van vertakkingen van de bronchiën.



1 gezonde luchtwegen



2 luchtwegen van een astmapatiënt



3 luchtwegen tijdens een astma-aanval

Tussen de aanvallen door heeft een astmapatiënt nergens last van en kan hij of zij gewoon overal aan meedoen. Daardoor denken sommige mensen dat zo'n aanval 'aanstellerij' is. Veel astmapatiënten houden liever voor anderen verborgen dat ze regelmatig aanvallen hebben. Ze zijn bang dat ze voor 'aansteller' worden uitgemaakt.

COPD

COPD is ook een chronische longziekte, waarbij de luchtwegen altijd ontstoken zijn. De schade die ontstaat, is blijvend en niet te genezen. De schade ontstaat vaak door roken, maar kan ook ontstaan door luchtverontreiniging of een ziekte. Door de ontstekingen zwelt het slijmvlies op. De luchtwegen worden nauwer waardoor het ademen moeilijker gaat. Ook kan schade ontstaan aan de longblaasjes. Dan spreekt men ook wel van longemfyseem.

Een COPD-patiënt is vaak kortademig, moet veel hoesten en geeft soms slijm op. Dagelijkse dingen zoals traplopen worden moeilijker.

Astmapatiënten en COPD-patiënten zijn vaak erg gevoelig voor bepaalde stofdeeltjes in de lucht. Als ze in een rokerige of stoffige ruimte komen, krijgen ze al gauw last van een aanval. Maar ook moeten ze voorzichtig zijn met contacten met dieren. Ingeademde huidschilfertjes van een dier kunnen een aanval veroorzaken. Voor astma- en COPD-patiënten is het vaak het beste om zo veel mogelijk prikkels te vermijden. Dit betekent bijvoorbeeld dat je ervoor zorgt dat je zo min mogelijk stof inademt (zie afbeelding 31). Luchtwegklachten hebben vaak grote invloed op het dagelijks leven. Door lichaamsbeweging en het vermijden van prikkels hebben veel mensen minder last van hun klachten.

WB OPDRACHT 27 EN 28 BLZ. 22

▼ Afb. 31

Fijnstof

Fijnstof is een vorm van luchtverontreiniging die de klachten van mensen met luchtwegproblemen kunnen verergeren. Fijnstof bestaat uit heel kleine, niet-zichtbare stofdeeltjes die bijvoorbeeld in rook en uitlaatgassen voorkomen. Bij het inademen komen de stofdeeltjes in de longen.

Op drukke snelwegen die dicht langs woningen gaan, mag vaak niet harder worden gereden dan 80 km per uur. Hoe harder auto's rijden, hoe meer fijnstof er in de lucht komt. Vooral bij droog en windstil weer stijgt de hoeveelheid fijnstof in de lucht snel.

Op pagina 711 van teletekst op Nederland 1, 2 en 3 is te lezen hoeveel kans er is op fijnstof. Ook op internet staat informatie over de hoeveelheid fijnstof in de lucht.

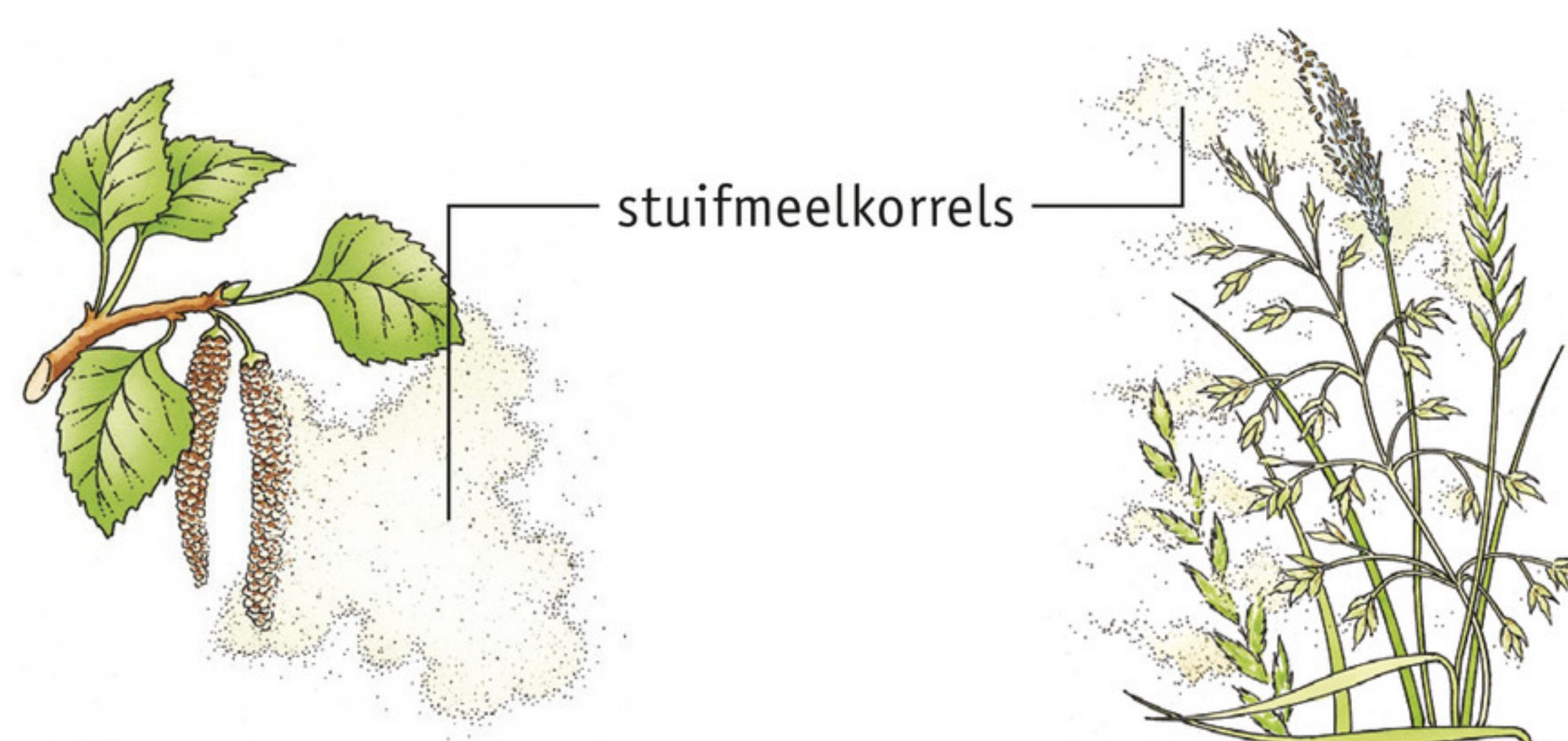


8 Hooikoorts

In de lucht die je inademt, kunnen allerlei stofdeeltjes zitten. Deze stofdeeltjes worden tegengehouden door de neusharen of ze blijven kleven aan het slijm in de luchtwegen.

In de lucht die je inademt, kunnen ook **stuifmeelkorrels** zitten. In deel 1 heb je geleerd dat windbloemen heel veel lichte stuifmeelkorrels produceren die door de wind worden weggeblazen. Op sommige dagen in het voorjaar en in de zomer zit de lucht vol met stuifmeel (zie afbeelding 32). Je ademt dit stuifmeel in. De stuifmeelkorrels blijven dan kleven op het slijmvlies in je luchtwegen.

► **Afb. 32** Stuifmeel.

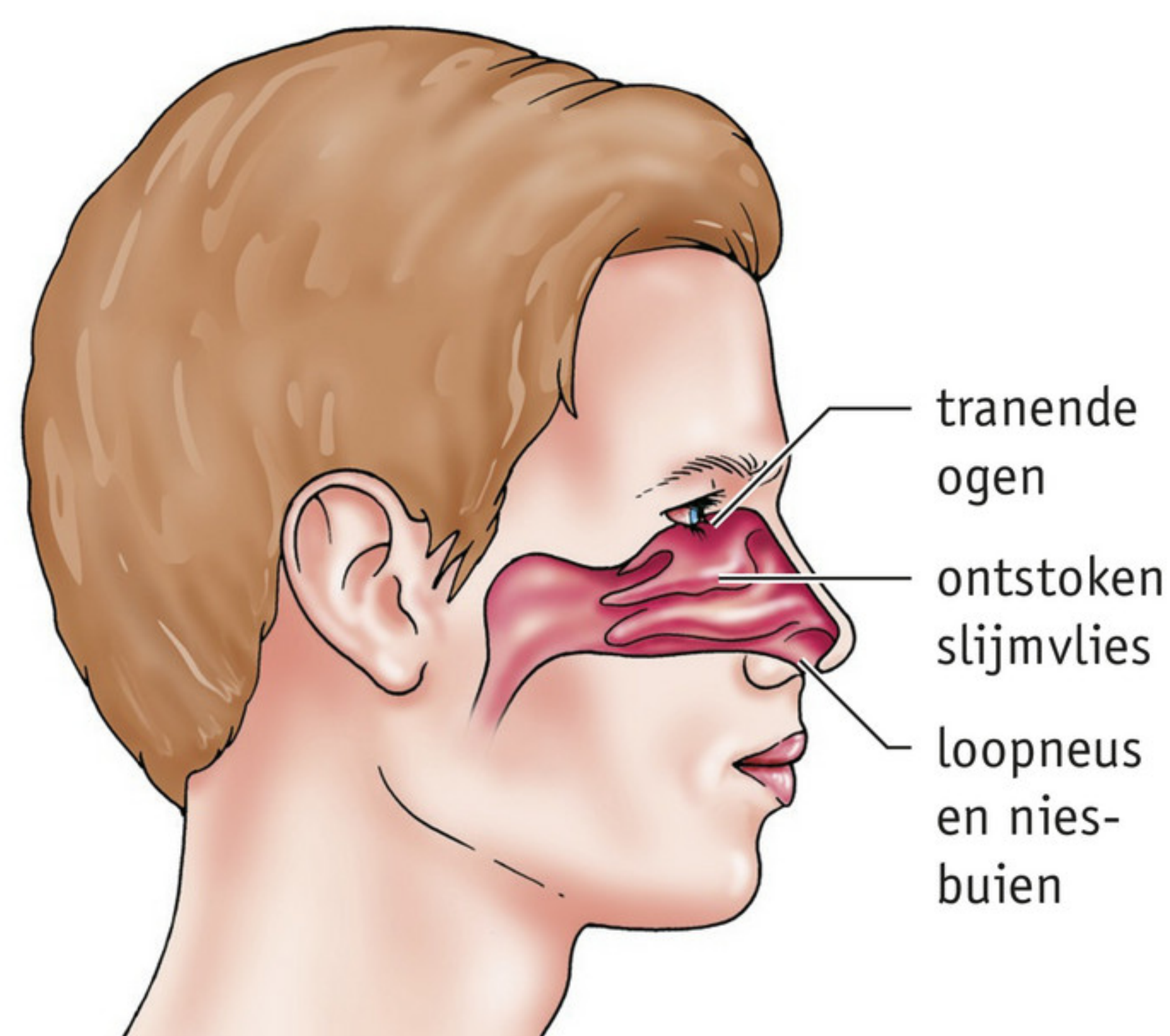


1 vooral in het voorjaar: stuifmeel van bomen en struiken

2 vooral in de zomer: stuifmeel van onder andere grassen

Sommige mensen kunnen er niet tegen wanneer hun slijmvlies in aanraking komt met stuifmeel. Deze mensen hebben last van **hooikoorts**. De stuifmeelkorrels prikkelen het slijmvlies van de luchtwegen en van de binnenkant van de oogleden. Hierdoor ontstaat een branderig of jeukend gevoel in de neus, keel en ogen (zie afbeelding 33).

► **Afb. 33** De ziekteverschijnselen bij hooikoorts.



Hooikoortspatiënten moeten soms uren achtereen niezen. Ze doen er verstandig aan stuifmeel zo veel mogelijk te vermijden. In afbeelding 34 staan tips om stuifmeel te vermijden.

▼ Afb. 34

Stuifmeel vermijden

Hooikoortsberichten

Het vermijden van pollen (stuifmeel) is de beste remedie tegen hooikoorts. Wie wil weten hoeveel pollen er in de lucht zit, kan op teletekst kijken (pagina 709), op internet of een speciale app gebruiken.

Pollenkalender

Als je hooikoorts hebt, ben je meestal gevoelig voor de pollen van bepaalde planten. In het volgende overzicht zie je van een aantal planten wanneer ze bloeien.

Bomen	
Els	15 februari – 15 maart
Es	20 maart – 15 april
Berk	10 april – 10 mei
Eik	1 mei – 5 juni
Grassen	
Onder andere vossenstaart, veldbeemdgras, kropaar, Engels raaigras	10 mei – 1 augustus
Kruiden	
Zuring	10 mei – 5 juli
Weegbree	20 mei – 10 juli
Ganzenvoet	15 juli – 1 september
Bijvoet	25 juli – 1 september



informatie over pollen via een app

▼ Afb. 35 Huiduitslag door een allergie.



ALLERGIE

Hooikoorts is de meest voorkomende vorm van **allergie**. Bij een allergie ben je overgevoelig voor bepaalde stoffen. Als je deze stoffen inademt of binnenkrijgt met je voedsel, krijg je **allergische reacties**. In afbeelding 35 zie je iemand die huiduitslag heeft door een allergie. Andere voorbeelden van allergische reacties zijn een branderig gevoel, jeuk en ontstekingen. Sommige mensen vertonen al allergische reacties als ze de stoffen aanraken waar ze overgevoelig voor zijn.

Je kunt voor heel veel stoffen allergisch zijn. Bij hooikoorts ben je allergisch voor stuifmeelkorrels. Maar je kunt ook allergisch zijn voor huisstof, haren van dieren, bepaalde stoffen in het voedsel, bepaalde chemicaliën en stoffen in make-up. Als je vaak vervuilde lucht inademt, kun je gemakkelijk stoffen binnenkrijgen die een allergie veroorzaken.

Samenvatting

DOELSTELLING 1

Je moet de verbranding bij een kaars kunnen beschrijven. Ook moet je koolstofdioxide kunnen aantonen met een indicator.

- Verbranding bij een kaars:

kaarsvet + zuurstof → water + koolstofdioxide + energie

- Kaarsvet is de brandstof
- Water en koolstofdioxide zijn de verbrandingsproducten.
- Energie komt vrij in de vorm van licht en warmte.
- Een indicator is een stof waarmee je een andere stof kunt aantonen.
 - Helder kalkwater is de indicator voor koolstofdioxide.
 - Helder kalkwater wordt troebel als er koolstofdioxide bij komt.

DOELSTELLING 2

Je moet de verschillen tussen ingeademde lucht en uitgeademde lucht kunnen noemen.

Ingeademde lucht	Uitgeademde lucht
– bevat veel zuurstof	– bevat weinig zuurstof
– bevat weinig koolstofdioxide	– bevat veel koolstofdioxide
– bevat weinig waterdamp	– bevat veel waterdamp

- Ingeademde lucht bevat evenveel stikstof als uitgeademde lucht.

DOELSTELLING 3

Je moet de verbranding in je lichaam kunnen beschrijven.

- Verbranding in je lichaam:

glucose + zuurstof → water + koolstofdioxide + energie
(brandstof) (verbrandingsproducten)

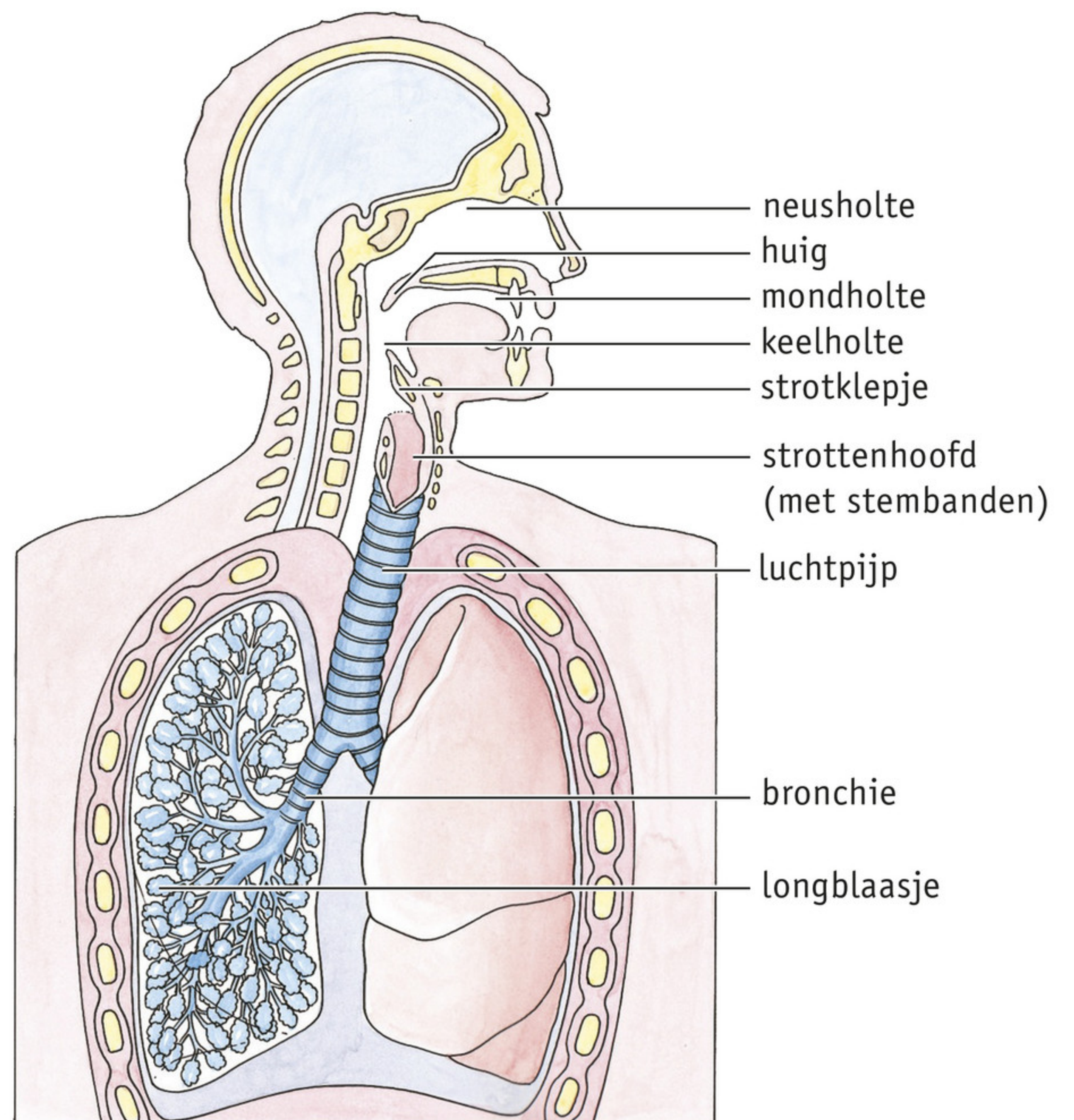
- Verbranding vindt plaats in elke cel.
- Verbranding vindt voortdurend plaats, dag en nacht.
- De energie die vrijkomt, wordt bijvoorbeeld gebruikt om te bewegen en om je lichaamstemperatuur te handhaven.

- Bij een toename van lichamelijke inspanning, is meer energie nodig.
 - Om meer energie vrij te maken, neemt de verbranding toe.
 - De ademhaling gaat sneller: er wordt meer zuurstof opgenomen.
 - Het hart klopt sneller: er wordt meer brandstof en zuurstof naar de cellen toe gevoerd en er worden meer verbrandingsproducten van de cellen af gevoerd.
 - Er komt meer warmte vrij.

DOELSTELLING 4

Je moet in een afbeelding van het ademhalingsstelsel de delen kunnen benoemen.

▼ **Afb. 36** Het ademhalingsstelsel.



DOELSTELLING 5

Je moet de kenmerken en functies van de delen van het ademhalingsstelsel kunnen noemen.

- Neusholte.
 - Neusharen houden grote stofdeeltjes tegen.
 - De neusholte is bekleed met neusslijmvlies (met slijmproducerende cellen en trilhaarcellen).
 - Functie slijm: hieraan blijven kleine stofdeeltjes en ziekteverwekkers kleven.

- Functie trilharen: verplaatsen van het slijm naar de keelholte.
- Het reukzintuig: hiermee neem je geuren waar.
- Mondholte.
- Keelholte: hierin bevinden zich de huig en het strotklepje.
- Strottenhoofd: hierin bevinden zich de stembanden.
- Luchtpijp.
 - De wanden zijn bekleed met slijmvlies.
 - De wand is verstevigd door hoefijzervormige kraakbeenringen. Deze houden de luchtpijp open.
- Bronchiën: vertakkingen van de luchtpijp.
 - De wanden zijn bekleed met slijmvlies.
 - De wand bevat kraakbeenringen.
 - De bronchiën vertakken zich in steeds kleinere buisjes. De wanden van de kleinste vertakkingen bevatten spiertjes.
- Longblaasjes.

DOELSTELLING 6

Je moet kunnen uitleggen dat neusademhaling gezonder is dan mondademhaling.

- Neusademhaling is gezonder dan mondademhaling, omdat:
 - het bloed in de bloedvaten van het neusslijmvlies de binnenstromende lucht verwarmt;
 - de neusharen en het neusslijmvlies de binnenstromende lucht zuiveren van stofdeeltjes en ziekteverwekkers;
 - het neusslijmvlies de binnenstromende lucht vochtig maakt;
 - het reukzintuig de binnenstromende lucht keurt.

DOELSTELLING 7

Je moet de stand van de huig en van het strotklepje kunnen aangeven bij het ademen, bij het slikken en bij het verslikken.

- Bij het ademen:
 - De huig staat open.
 - Het strotklepje staat open.
 - Lucht kan van de neusholte naar de luchtpijp stromen en omgekeerd.
- Bij het slikken:
 - De huig sluit de neusholte af.
 - Het strotklepje sluit de luchtpijp af.
 - Voedsel kan van de mondholte in de slokdarm terechtkomen.

- Bij het verslikken:
 - De huig staat open.
 - Het strotklepje staat open.
 - Voedsel kan van de mondholte in de neusholte en in de luchtpijp terechtkomen (je gaat dan hoesten).

DOELSTELLING 8

Je moet kunnen beschrijven hoe in de longen gaswisseling plaatsvindt.

- In de longblaasjes vindt gaswisseling plaats:
 - Zuurstof wordt vanuit de lucht in de longblaasjes opgenomen in het bloed in de longhaarvaten.
 - Koolstofdioxide wordt vanuit het bloed in de longhaarvaten afgegeven aan de lucht in de longblaasjes.
- Gaswisseling in de longen kan snel plaatsvinden, doordat:
 - de longblaasjes en de longhaarvaten een dunne wand hebben;
 - alle longblaasjes samen een groot oppervlak hebben.

DOELSTELLING 9

Je moet schadelijke stoffen in sigarettenrook kunnen noemen en de gevolgen van het binnenkrijgen van deze stoffen kunnen beschrijven.

- Sigarettenrook is een mengsel van gassen en fijne teerdruppeltjes.
- Nicotine zorgt ervoor dat je verslaafd raakt aan het roken.
 - Het lichaam van een roker heeft behoefte aan nicotine.
 - Als een roker stopt met roken, ontstaan ontwenningsverschijnselen.
- Teer beschadigt de longen.
 - Door de teer raken trilhaarcellen beschadigd, waardoor rokershoest ontstaat.
 - Stoffen in teer veroorzaken ziekten, zoals longkanker en COPD.
- Koolstofmono-oxide vermindert het vervoer van zuurstof door het bloed.
 - Koolstofmono-oxide is een gas.
 - Doordat het bloed minder zuurstof kan vervoeren, is de conditie slechter.
- Bij passief roken adem je de tabaksrook van anderen in.
- Maatregelen om roken tegen te gaan:
 - De prijs verhogen door extra belasting te heffen.
 - Op pakjes rookwaren staan waarschuwingsteksten.

- Het is verboden reclame te maken voor rookwaren.
- Aan jongeren onder de 18 jaar mogen geen rookwaren worden verkocht.
- Het is verboden in openbare ruimten en op de werkplek te roken.

EXTRA DOELSTELLING 10

Je moet kunnen omschrijven wat er aan de hand is bij astma en COPD.

- Astma en COPD zijn chronische longziekten.
 - Een chronische ziekte is een ziekte die niet overgaat.
 - Astma- en COPD-patiënten hebben last van benauwdheid en hoesten veel.
 - Astma- en COPD-patiënten zijn erg gevoelig voor stofdeeltjes in de lucht.
- Bij astma trekken spiertjes in de fijne vertakkingen van de bronchiën zich samen.
 - Hierdoor worden de luchtwegen nauwer en gaat het ademen moeilijker.
 - Vaak is ook het slijmvlies aan de binnenkant van de luchtwegen verdikt.
- Bij COPD zijn de luchtwegen ontstoken waardoor het slijmvlies opzwelt en de ademhaling moeilijker gaat.
 - Bij ernstig COPD raken ook de longblaasjes beschadigd.
 - COPD wordt vaak veroorzaakt door roken.

EXTRA DOELSTELLING 11

Je moet kunnen omschrijven wat er aan de hand is bij een allergie en bij hooikoorts.

- Allergie: een overgevoeligheid voor een of meer stoffen.
 - Als het lichaam in aanraking komt met deze stoffen, ontstaan allergische reacties.
 - Voorbeelden van allergische reacties: huiduitslag, een branderig gevoel, jeuk en ontstekingen.
- Hooikoorts: een allergie voor stuifmeelkorrels (pollen).
 - Allergische reacties bij hooikoorts: tranende ogen, ontstoken slijmvlies, loopneus en niesbuien.
 - Als je allergisch bent voor het stuifmeel van bomen heb je vooral in het voorjaar last van hooikoorts.
 - Als je allergisch bent voor het stuifmeel van grassen heb je vooral in de zomer last van hooikoorts.

COMPETENTIES/VAARDIGHEDEN

BASISSTOF

- Je hebt geleerd een verschil in de hoeveelheid zuurstof en koolstofdioxide in lucht aan te tonen.
- Je hebt geoefend in het uitvoeren van een practicum.
- Je hebt geoefend in het aflezen van grafieken.
- Je hebt geoefend in het halen van informatie uit artikelen.

Over deze competenties/vaardigheden zijn geen vragen opgenomen in de diagnostische toets.

Je hebt in dit thema kennisgemaakt met een astma-/COPD-consulent en een longfunctieassistent.

Diagnostische toets

Met behulp van deze toets kun je zelf controleren of je 'kent en kunt' wat in de samenvatting staat. Noteer de antwoorden op het scoreblad in je werkboek.

DOELSTELLING 1

Beantwoord de volgende vragen.

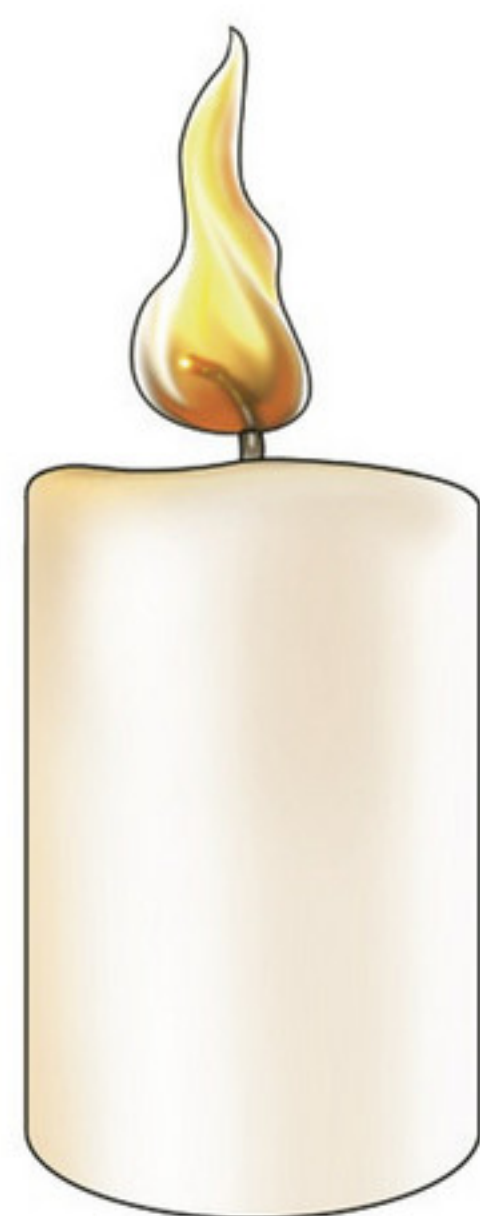
- Hier is de verbranding van een kaars schematisch weergegeven. Enkele woorden zijn vervangen door letters.
Welke woorden moeten op de plaats van de letters ingevuld worden?

...**R**... + ...**S**... → ...**T**... + **koolstofdioxide + energie**
(brandstof) (verbrandingsproducten)

Het koolstofdioxide dat ontstaat, kun je aantonen.

- Met welke stof kun je koolstofdioxide aantonen?
- Welke verandering zie je als deze stof bij koolstofdioxide komt?
- Hoe noem je een stof waarmee je een andere stof kunt aantonen?

▼ Afb. 37



DOELSTELLING 2

Kruis aan of de volgende beweringen juist zijn of onjuist.

- Ingeademde lucht bevat meer zuurstof dan uitgeademde lucht.
- Ingeademde lucht bevat veel waterdamp.
- Uitgeademde lucht bevat minder koolstofdioxide dan ingeademde lucht.
- Uitgeademde lucht bevat zuurstof.
- Ingeademde lucht bevat evenveel stikstof als uitgeademde lucht.

DOELSTELLING 3

Beantwoord de volgende meerkeuzevragen.

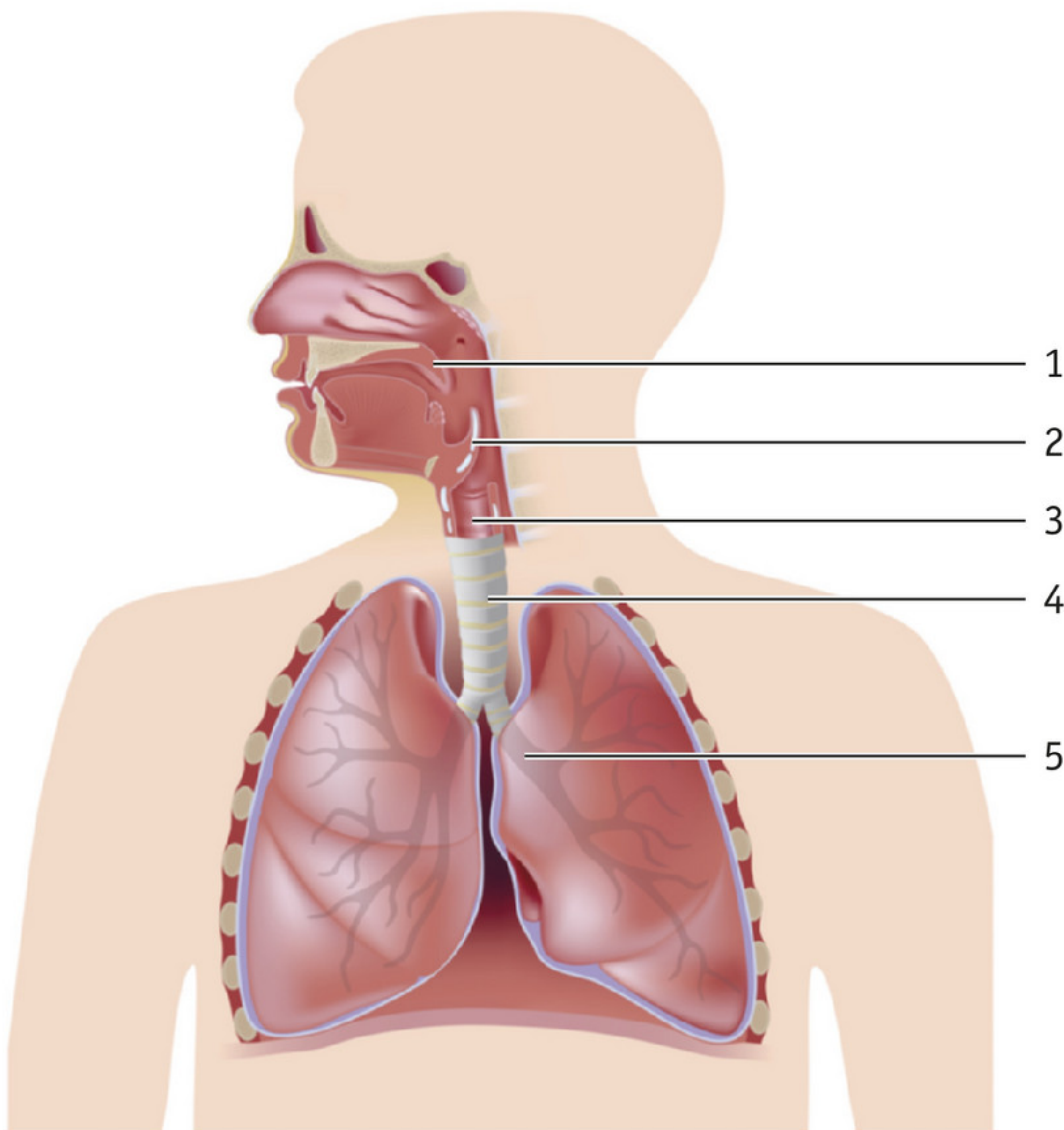
- Wat is de brandstof voor de verbranding in je lichaam?
 - Glucose.
 - Koolstofdioxide.
 - Water.
 - Zuurstof.
- Welke verbrandingsproducten ontstaan er bij de verbranding in je lichaam?
 - Glucose en koolstofdioxide.
 - Glucose en zuurstof.
 - Koolstofdioxide en water.
 - Zuurstof en water.
- Waar vindt in je lichaam verbranding plaats?
 - Alleen in de cellen van je longen.
 - Alleen in de cellen van je spieren.
 - In een apart orgaan dat zorgt voor verbranding.
 - In elke cel van je lichaam.
- Welke uitspraak over de verbranding in spiercellen is juist?
 - In spiercellen vindt altijd verbranding plaats.
 - In spiercellen vindt alleen 's nachts verbranding.
 - In spiercellen vindt alleen verbranding plaats als de spier ontspant.
 - In spiercellen vindt alleen verbranding plaats als de spier samentrekt.
- Bij de verbranding in je lichaam komt energie vrij. Michiel zegt dat deze energie kan worden gebruikt voor het maken van bewegingen. Joeri zegt dat deze energie kan worden gebruikt voor het handhaven van je lichaamstemperatuur. Wie heeft (hebben) gelijk?
 - Geen van beiden heeft gelijk.
 - Alleen Joeri heeft gelijk.
 - Alleen Michiel heeft gelijk.
 - Michiel en Joeri hebben allebei gelijk.
- Enkele veranderingen die in je lichaam kunnen optreden, zijn:
 - Je begint te zweten.
 - Je gaat sneller ademen.
 - Je hart gaat sneller kloppen.
 Welke van deze veranderingen treden op bij een toename van je lichamelijke inspanning?
 - Alleen 1 en 2.
 - Alleen 1 en 3.
 - Alleen 2 en 3.
 - Zowel 1, 2 als 3.

DOELSTELLING 4

In afbeelding 38 is het ademhalingsstelsel van de mens schematisch getekend.

Noteer de namen van de genummerde organen.

▼ Afb. 38



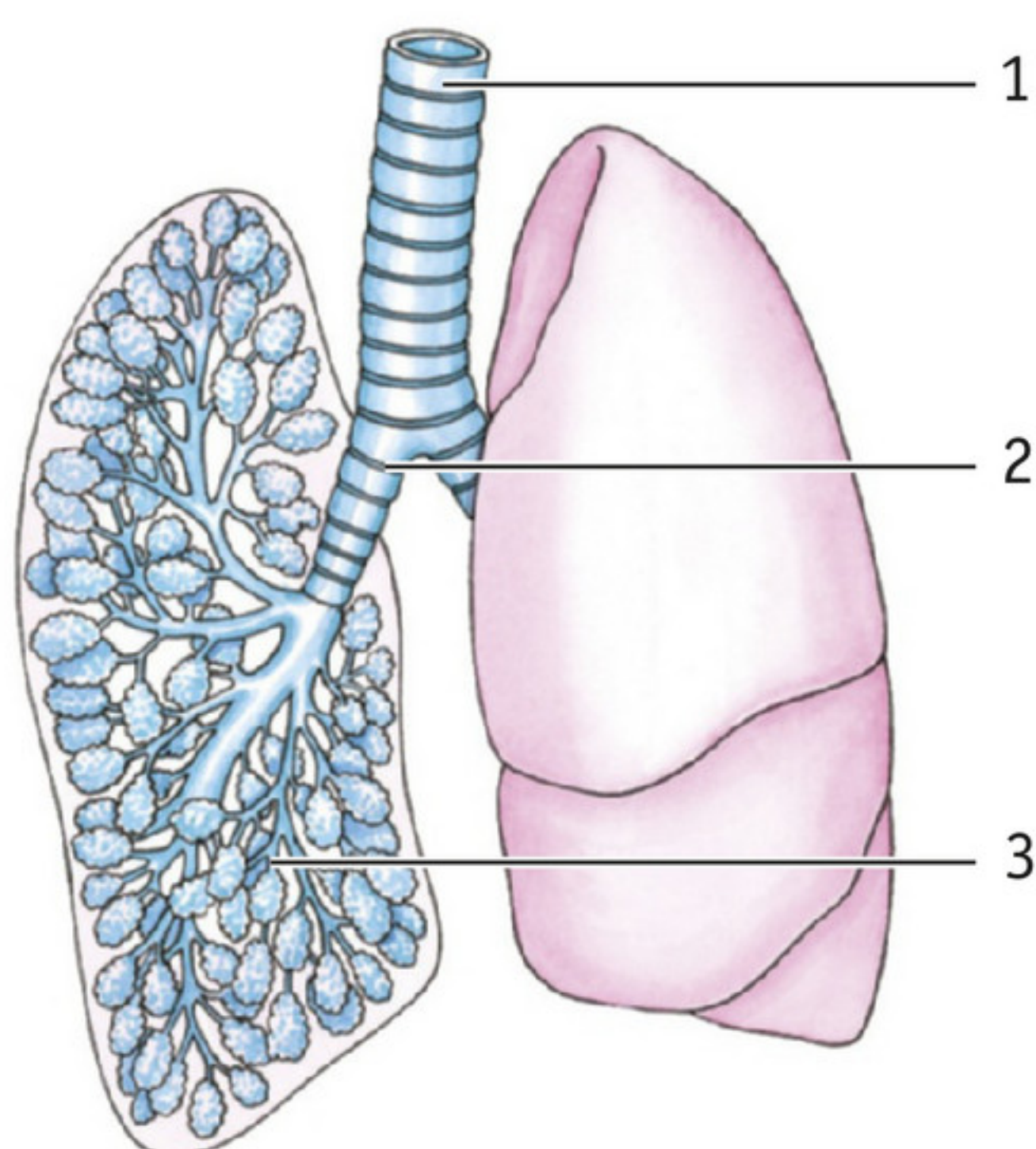
DOELSTELLING 5

Beantwoord de volgende meerkeuzevragen.

- 1 In afbeelding 39 is een deel van het ademhalingsstelsel van de mens getekend. Bij welke van de genummerde delen is de wand verstevigd met kraakbeenringen?

- A Alleen bij 1.
- B Alleen bij 2.
- C Alleen bij 1 en 2.
- D Bij 1, 2 en 3.

▼ Afb. 39



- 2 Waar bevinden zich de stembanden?

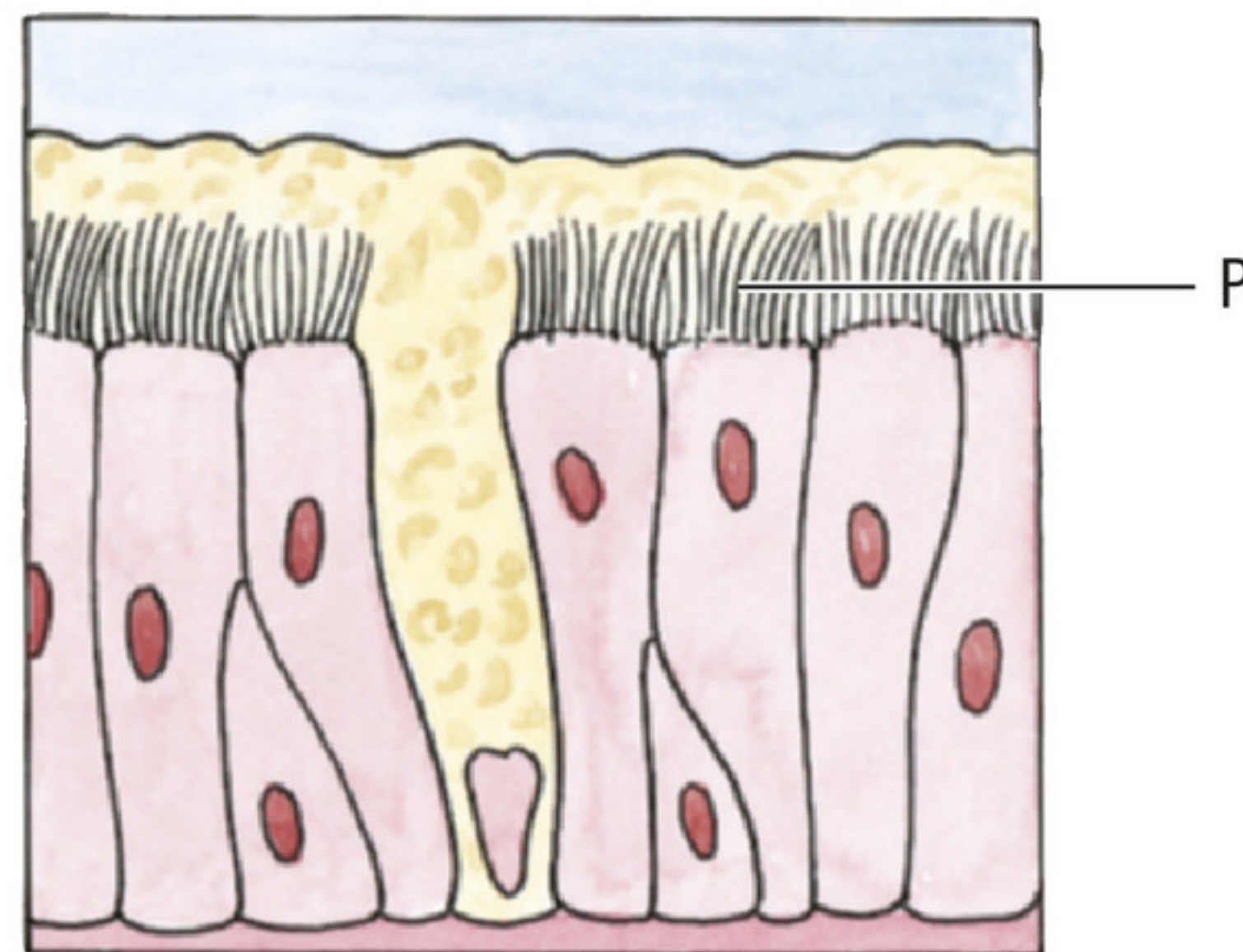
- A In de bronchiën.
- B In de keelholte.
- C In de luchtpijp.
- D In het strottenhoofd.

- 3 In afbeelding 40 is een deel van de wand van het ademhalingsstelsel van de mens sterk vergroot getekend.

Wat is de functie van P?

- A De ingeademde lucht keuren.
- B Ingeademde stofdeeltjes tegenhouden.
- C Slijm vervoeren naar de keelholte.
- D Ziekteverwekkers tegenhouden.

▼ Afb. 40

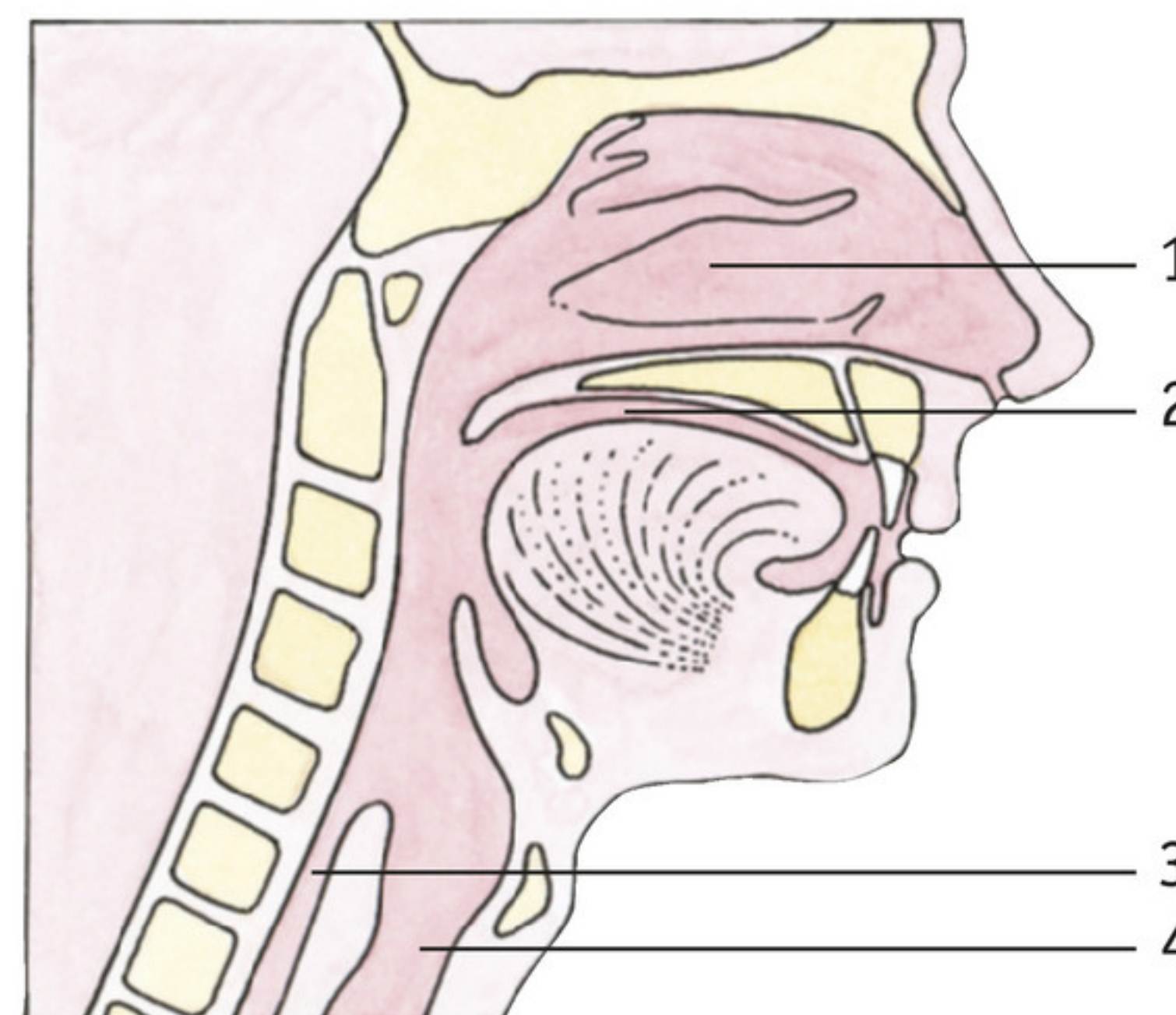


- 4 In afbeelding 41 is een doorsnede van een deel van het hoofd getekend.

Op welke van de genummerde plaats of plaatsen in afbeelding 41 komt het weefsel van afbeelding 40 voor?

- A Alleen op plaats 4.
- B Op de plaatsen 1 en 2.
- C Op de plaatsen 1 en 4.
- D Op de plaatsen 1, 3 en 4.

▼ Afb. 41



DOELSTELLING 6

Hierna volgt een beschrijving van de neus- en mondademhaling. Enkele woorden zijn weggelaten. Noteer de ontbrekende woorden.

Je kunt door je neus of door je mond ademen. Het gezondst is inademen door je ...1... . Hiervoor kun je vier redenen noemen. De binnenstromende lucht wordt door het bloed in de bloedvaten van het neusslijmvlies ...2... . Ook wordt de lucht door het neusslijmvlies ...3... gemaakt. Door de neusharen en het neusslijmvlies wordt de lucht gezuiverd van ...4... en ziekteverwekkers. Ten slotte wordt de binnenstromende lucht gekeurd door het ...5... .

DOELSTELLING 7

Beantwoord de volgende vragen over het krantenartikel in afbeelding 42.

- 1 In welk orgaan is het stukje vlees of vis gekomen door het verslikken?
- 2 Waarmee wordt dit orgaan normaal afgesloten tijdens het slikken?
- 3 Hoe wordt voorkomen dat voedsel in de neusholte komt tijdens het slikken?

▼ Afb. 42

Groot alarm voor persoon die zich verslikt

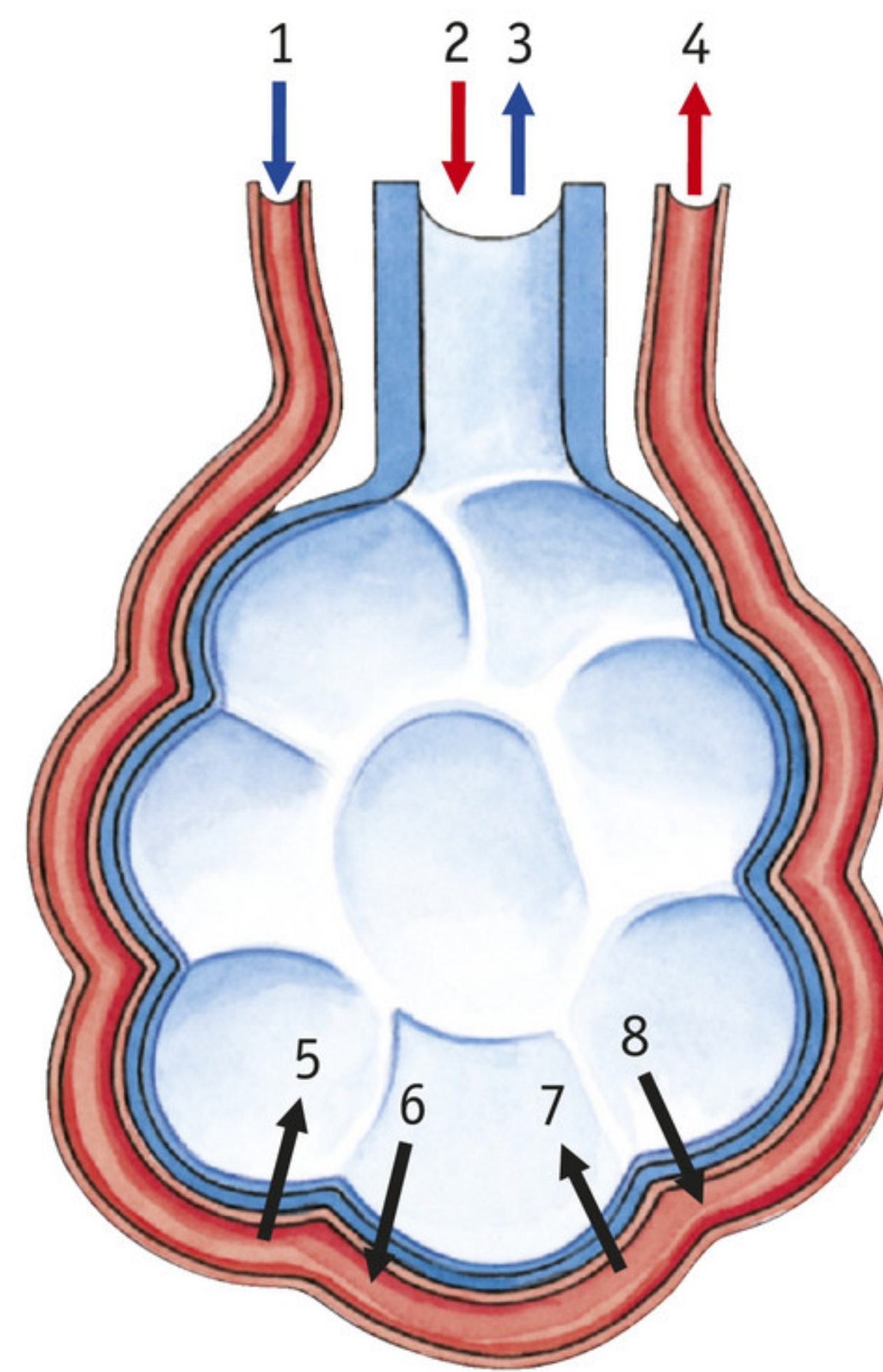
Zeker twee ambulances zijn donderdagavond in actie gekomen voor een persoon die zich in een restaurant had verslikt in een stukje vlees of vis. Rond kwart over zeven ging het mis in het restaurant waarop direct de hulpdiensten werden gealarmeerd. Omdat er volgens de eerste melding sprake zou zijn van een reanimatie, werden meerdere ambulances opgeroepen om hulp te bieden. Ambulancepersoneel heeft zich over het slachtoffer ontfermd. Gelukkig ging het al vrij snel beter met het slachtoffer waarna de extra ambulances weer konden terugkeren.

DOELSTELLING 8

In afbeelding 43 is een longblaasje schematisch getekend. Kruis aan of de volgende beweringen over deze afbeelding juist zijn of onjuist.

- 1 Bij pijl 1 stroomt bloed met veel koolstofdioxide naar het longblaasje.
- 2 Pijl 2 geeft uitgeademde lucht aan.

- 3 Pijl 3 geeft lucht aan met weinig zuurstof.
- 4 Pijl 4 geeft bloed aan met veel koolstofdioxide.
- 5 Pijl 5 geeft aan in welke richting koolstofdioxide gaat.
- 6 Pijl 6 geeft aan in welke richting zuurstof gaat.
- 7 De wanden van de longblaasjes en de longhaarvaten zijn dik.
- 8 Doordat het oppervlak van alle longblaasjes samen erg groot is, kan de gaswisseling snel plaatsvinden.

▼ Afb. 43**DOELSTELLING 9**

Kruis aan of de volgende beweringen juist zijn of onjuist.

- 1 Sigarettenrook bevat onder andere verschillende gassen.
- 2 In sigarettenrook komt maar één bepaalde kankerverwekkende stof voor.
- 3 Nicotine beschadigt de trilhaarcellen in de luchtwegen.
- 4 Door koolstofmono-oxide gaat je conditie achteruit.
- 5 De nicotine in sigarettenrook veroorzaakt rokershoest.
- 6 Door roken ontstaat behoefte aan nicotine.
- 7 Bij passief roken adem je dezelfde stoffen in als bij actief roken.
- 8 Een winkelier mag aan een jongen van zeventien sigaretten verkopen.
- 9 Op een afdeling van een bedrijf waar alle werknemers roken, mag worden gerookt.
- 10 Roken verhoogt de kans op hart- en vaatziekten.

EXTRA DOELSTELLING 10

Beantwoord de volgende tweekeuzevragen.

- 1 Astmapatiënten hebben soms last van hevige astma-aanvallen.
Zijn tijdens zo'n astma-aanval de spiertjes in de wand van de fijnste vertakkingen van de bronchiën samengetrokken of ontspannen?
A Samengetrokken.
B Ontspannen.
- 2 Is het slijmvlies aan de binnenkant van de luchtwegen tijdens een astma-aanval heel dun of juist verdikt?
A Heel dun.
B Verdikt.
- 3 Wat is een belangrijke oorzaak van het ontstaan van COPD?
A Astma.
B Roken.
- 4 Hoe noem je een ziekte die nooit overgaat?
A Een chronische ziekte.
B Een infectie.

EXTRA DOELSTELLING 11

Beantwoord de volgende tweekeuzevragen.

- 1 Finn is allergisch voor bepaalde stoffen in het voedsel (zie afbeelding 44).
Wat wil dat zeggen?
A Dat hij overgevoelig is voor deze stoffen.
B Dat hij verslaafd is aan deze stoffen.
- 2 Wanneer krijgt Finn last van allergische reacties?
A Als hij een tijdlang de stoffen waarvoor hij allergisch is, niet meer met het voedsel binnenkrijgt.
B Als hij voedsel eet dat de stoffen bevat waarvoor hij allergisch is.

▼ Afb. 44

- 3 Iemand heeft vooral in de maanden maart en april last van hooikoorts, hij moet dan veel niezen.
Waar is deze persoon allergisch voor?
A Voor het stuifmeel van bomen.
B Voor het stuifmeel van grassen.

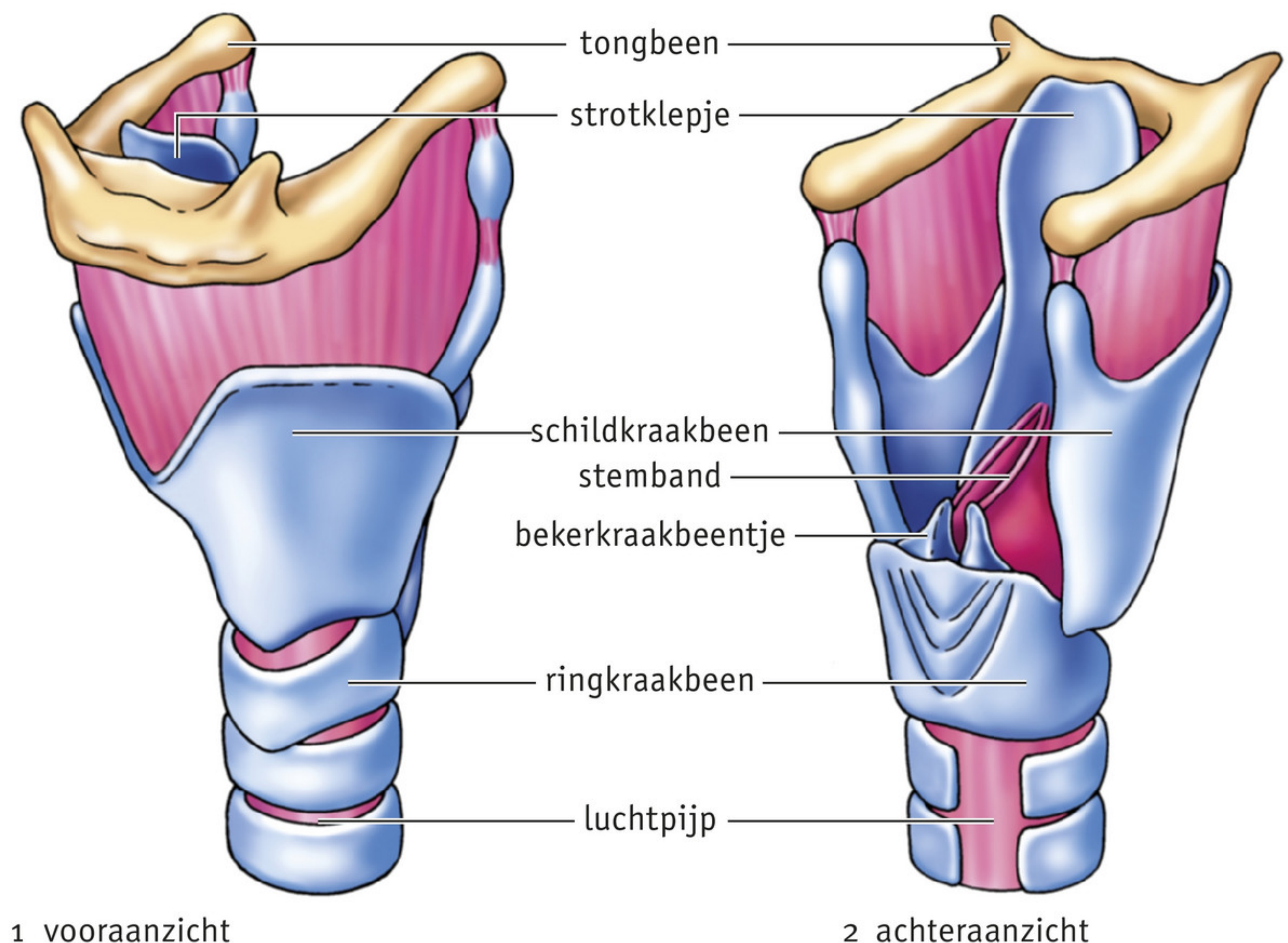
De verrijkingstof kun je doen als je tijd over hebt. Je kunt kiezen uit verschillende onderdelen. In dit thema bestaat de verrijkingstof uit drie onderdelen. De opdrachten hiervan maak je in je werkboek. Je hoort van je docent hoeveel onderdelen je moet kiezen.

1 De stembanden

In de basisstof heb je geleerd dat de stembanden in het strottenhoofd liggen. In deze verrijkingstof leer je hoe het strottenhoofd is gebouwd en hoe de stembanden werken. Als er op school een model van een strottenhoofd is, kun je dit model bij deze verrijkingstof bekijken.

In afbeelding 45 is het strottenhoofd schematisch getekend. Aan de voorkant bevindt zich het **schildkraakbeen**. Dit is in je hals te voelen (de 'adamsappel'). Achter het schildkraakbeen liggen de stembanden. Dat zijn twee vliezen die kunnen trillen. Aan de bovenkant van het strottenhoofd zit het tongbeen. Let op dat je het **tongbeen** niet verwart met de onderkaak. De onderkaak is veel groter.

► **Afb. 45** Strottenhoofd (schematisch).



1 vooraanzicht

2 achteraanzicht

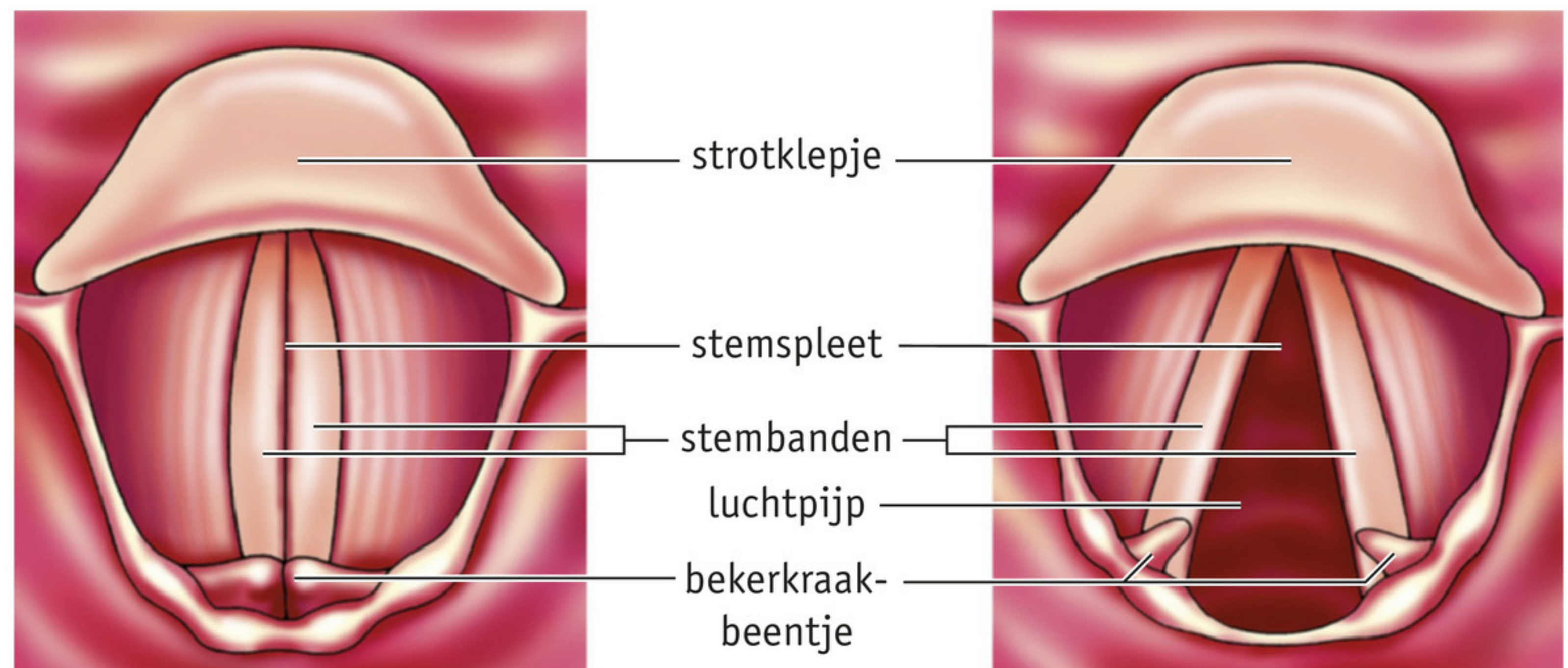
In het strottenhoofd bevinden zich twee kleine **bekerkraakbeentjes**. Tussen de bekerkraakbeentjes en het schildkraakbeen liggen de **stembanden** (zie afbeelding 46). De bekerkraakbeentjes maken het mogelijk dat de stembanden naar elkaar toe of van elkaar weg bewegen. De **stemspleet** wordt hierdoor nauwer of wijder.

Als je geluid wilt maken, breng je de stembanden dicht tegen elkaar. De lucht die er bij het ademen langs stroomt, brengt de stembanden in trilling. Er ontstaat geluid. Als de stembanden strak gespannen staan, trillen ze sneller en is het geluid hoger. Om van dit geluid herkenbare klanken te maken, zijn de stand van de tong, tanden en lippen en de vorm van de mondholte belangrijk.

Bij de geboorte zijn de stembanden bij jongens en meisjes ongeveer even lang. Vanaf het begin van de puberteit wordt het schildkraakbeen bij jongens groter dan bij meisjes. Hierdoor worden de stembanden bij jongens langer en klinkt de stem lager. Men noemt dat 'de baard in de keel'. Hoe hard je stem is, is afhankelijk van de kracht waarmee je ademt.

WB OPDRACHT 1 EN 2 BLZ. 26

► **Afb. 46** De stembanden.



2 Ademhalen

In de longen wordt zuurstof uit de lucht opgenomen in het bloed en koolstofdioxide uit het bloed afgegeven aan de lucht. De lucht in de longen moet dan ook voortdurend worden verversd. Dat gebeurt als je in- en uitademt. Je kunt op twee manieren in- en uitademen: met de borst of met de buik.

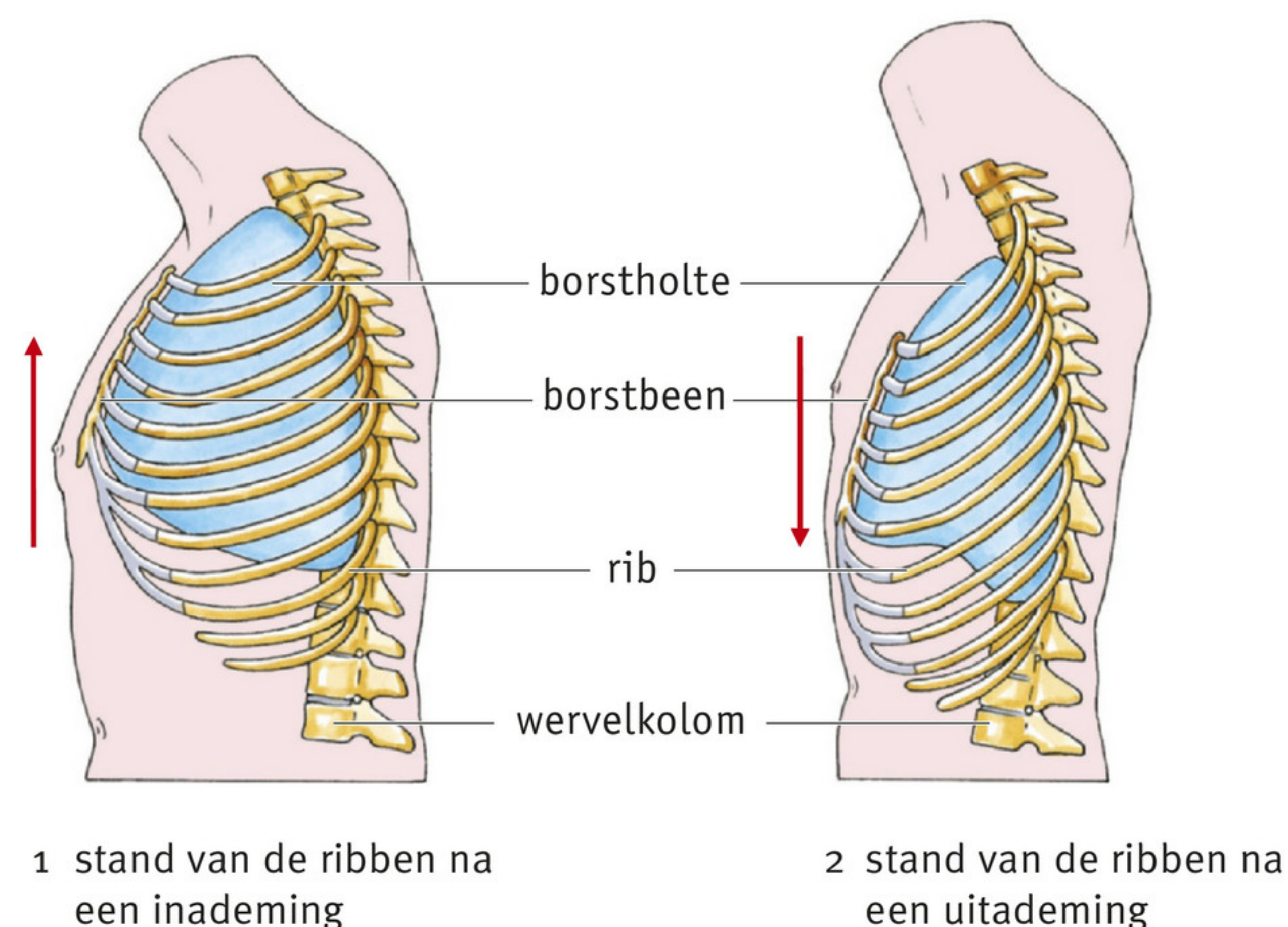
RIBADEMHALING (BORSTADEMHALING)

Bij de **ribademhaling** (borstademhaling) bewegen de ribben en het borstbeen. De ribben zitten aan de wervelkolom vast door gewrichten. Verder zitten ze aan het borstbeen vast door kraakbeen. Beide verbindingen maken het mogelijk dat de ribben en het borstbeen kunnen bewegen.

Als je *inademt*, bewegen je ribben en je borstbeen *omhoog* (zie afbeelding 47.1). Daardoor wordt je borstholte groter. Je longen worden daardoor uitgerekt. Door het groter worden van je longen wordt er lucht naar binnen gezogen: je ademt in.

Als je *uitademt*, bewegen je ribben en je borstbeen *omlaag* (zie afbeelding 47.2). Je borstholte en je longen worden weer kleiner. Door het kleiner worden van je longen wordt er lucht naar buiten geperst: je ademt uit.

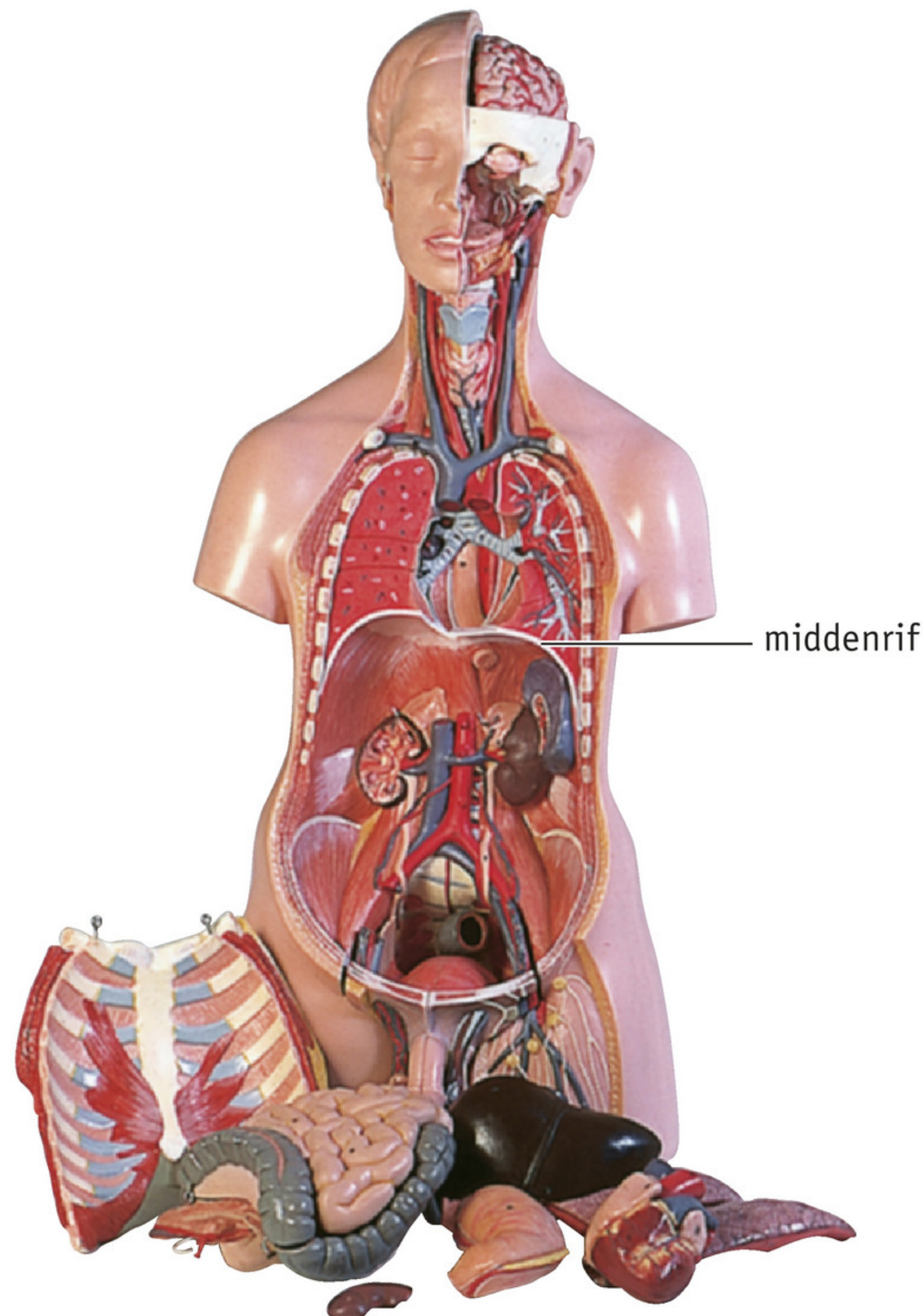
► **Afb. 47** Ribademhaling of borstademhaling (schematisch).



MIDDENRIFADEMHALING (BUIKADEMHALING)

Bij de **middenrifademhaling** (buikademhaling) bewegen het middenrif en de buikwand. Het **middenrif** is een stevig, gespierd vlies. Het verdeelt de romp in de borstholte en de buikholte (zie afbeelding 48). Het middenrif kan omhoog en omlaag bewegen. In afbeelding 49 is de stand van het middenrif na een inademing en na een uitademing weergegeven.

► **Afb. 48** Ligging van het middenrif.

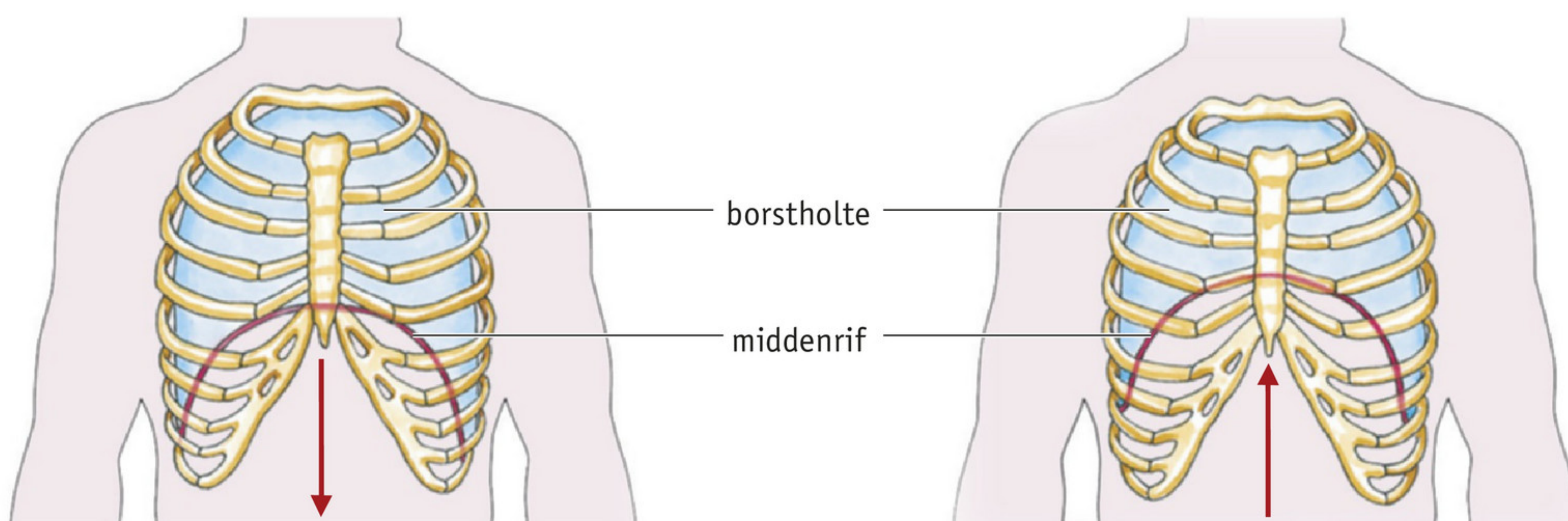


Als je *inademt*, beweegt je middenrif *omlaag* (zie afbeelding 49.1). Daardoor wordt je borstholte groter en je buikholte kleiner. Doordat je borstholte groter wordt, worden je longen uitgerekt. Daardoor stroomt er lucht naar binnen: je ademt in. Doordat je buikholte kleiner wordt, worden de organen in je buikholte weggedrukt. Ze kunnen alleen naar voren uitwijken. Daardoor kun je de buikwand naar voren voelen komen.

Als je *uitademt*, beweegt je middenrif *omhoog* (zie afbeelding 49.2). Je borstholte en longen worden kleiner. Daardoor wordt er lucht naar buiten geperst: je ademt uit. In je buikholte komt weer ruimte voor de organen. Daardoor keert je buikwand terug in zijn normale stand.

▼ **Afb. 49** Middenrif of buikademhaling (schematisch).

WB OPDRACHT 1 T/M 4 BLZ. 27



1 stand van het middenrif na een inademing

2 stand van het middenrif na een uitademing

3 Vitale capaciteit

De longen zijn niet bij iedereen even groot. Het **volume** (de inhoud) van de longen is bij kinderen kleiner dan bij volwassenen. Ook de hoeveelheid lucht die per ademhaling wordt in- en uitgeademd, is verschillend. In deze verrijkingstof bepaal je hoeveel lucht per ademhaling je longen in en uit kan stromen. Je kunt hieruit afleiden hoe groot je longvolume is.

Als een volwassen persoon normaal ademhaalt, wordt er per ademhaling ongeveer 0,5 L lucht in- en uitgeademd. We noemen deze hoeveelheid lucht het **ademvolume**. Door heel diep in te ademen, kan een volwassene gemiddeld nog zo'n 3 L lucht extra inademen. Door heel diep uit te ademen, kan iemand gemiddeld nog zo'n 1,5 L lucht extra uitademen. De hoeveelheid lucht die maximaal per ademhaling kan worden in- of uitgeademd, heet de **vitale capaciteit**. De vitale capaciteit kun je bepalen door eerst zo diep mogelijk in te ademen en daarna te meten hoeveel lucht je uitademt bij een zo diep mogelijke uitademing (zie afbeelding 50).

De vitale capaciteit is niet hetzelfde als het **longvolume**. Er blijft namelijk altijd lucht achter in de longen. Na een diepe uitademing blijft bij volwassenen gemiddeld zo'n 1,5 L lucht achter in de longen en in de luchtwegen.

WB OPDRACHT 1 EN 2 BLZ. 29

► **Afb. 50** De vitale capaciteit meten met een spirometer.



2

Voeding en vertering



BASISSTOF

- 1 Voedingsmiddelen en voedingsstoffen
- 2 Zetmeel aantonen
- 3 Gezonde voeding
- 4 Hoeveel is gezond?
- 5 Het verteringsstelsel
- 6 Het gebit
- 7 De organen voor vertering

EXTRA BASISSTOF

- 8 Enzymen en vertering
- 9 Vegetarisch eten

40

45

46

48

53

55

61

66

67

SAMENVATTING EN DIAGNOSTISCHE TOETS

Samenvatting

Diagnostische toets

69

73

VERRIJKINGSSTOF

- 1 Wat eet je van een dier?
- 2 De schoolkantine
- 3 Puzzel

79

80

81



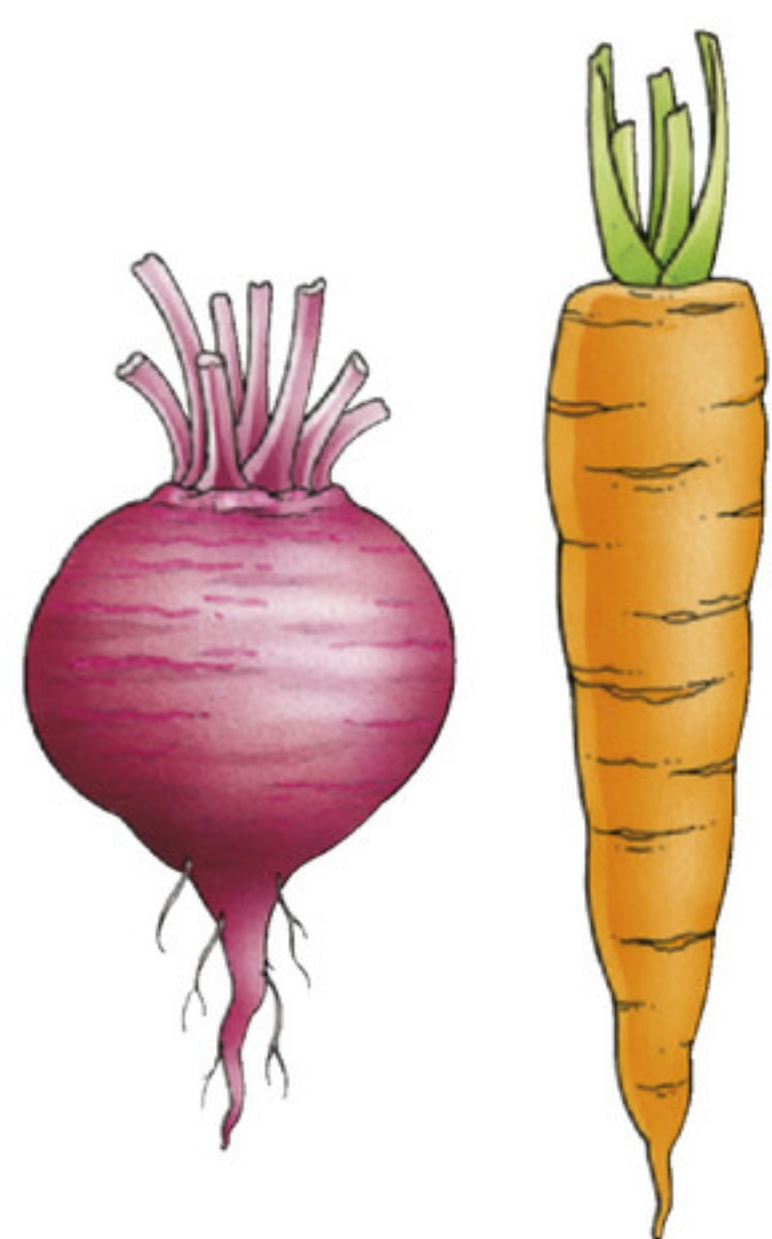
Dit thema heet: Voeding en vertering. Je leert in dit thema hoe je ervoor kunt zorgen dat je gezond eet. Niet alle stoffen in je voedsel kunnen meteen in je lichaam worden opgenomen. Het grootste deel van je voedsel wordt eerst verteerd in je verteringsstelsel. Je leert wat vertering is en welke organen een functie hebben bij de vertering.

Je leest de basisstof door. Je komt dan vanzelf opdrachten tegen. Deze opdrachten maak je in je werkboek.

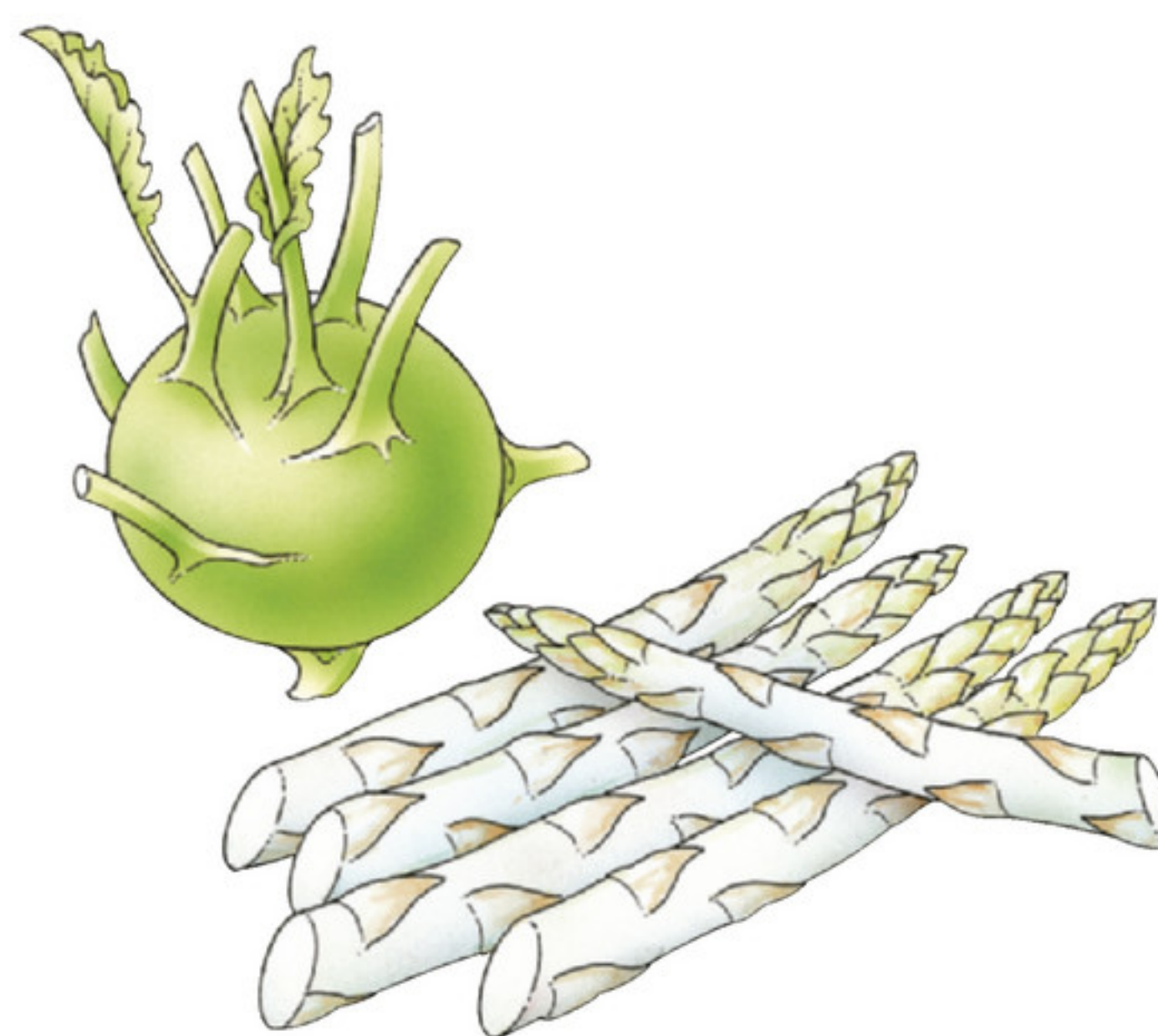
1 Voedingsmiddelen en voedingsstoffen

Alles wat je eet en drinkt, noemen we **voedingsmiddelen**. De meeste voedingsmiddelen zijn afkomstig van planten. Dat zijn plantaardige voedingsmiddelen. Meestal eet je niet de hele plant, maar een deel ervan. In deel 1 heb je geleerd dat wortels, stengels, bladeren, bloemen, vruchten en zaden plantendelen zijn. In afbeelding 1 zie je voedingsmiddelen van plantendelen.

▼ **Afb. 1** Plantaardige voedingsmiddelen.



1 wortels: peen, rode biet



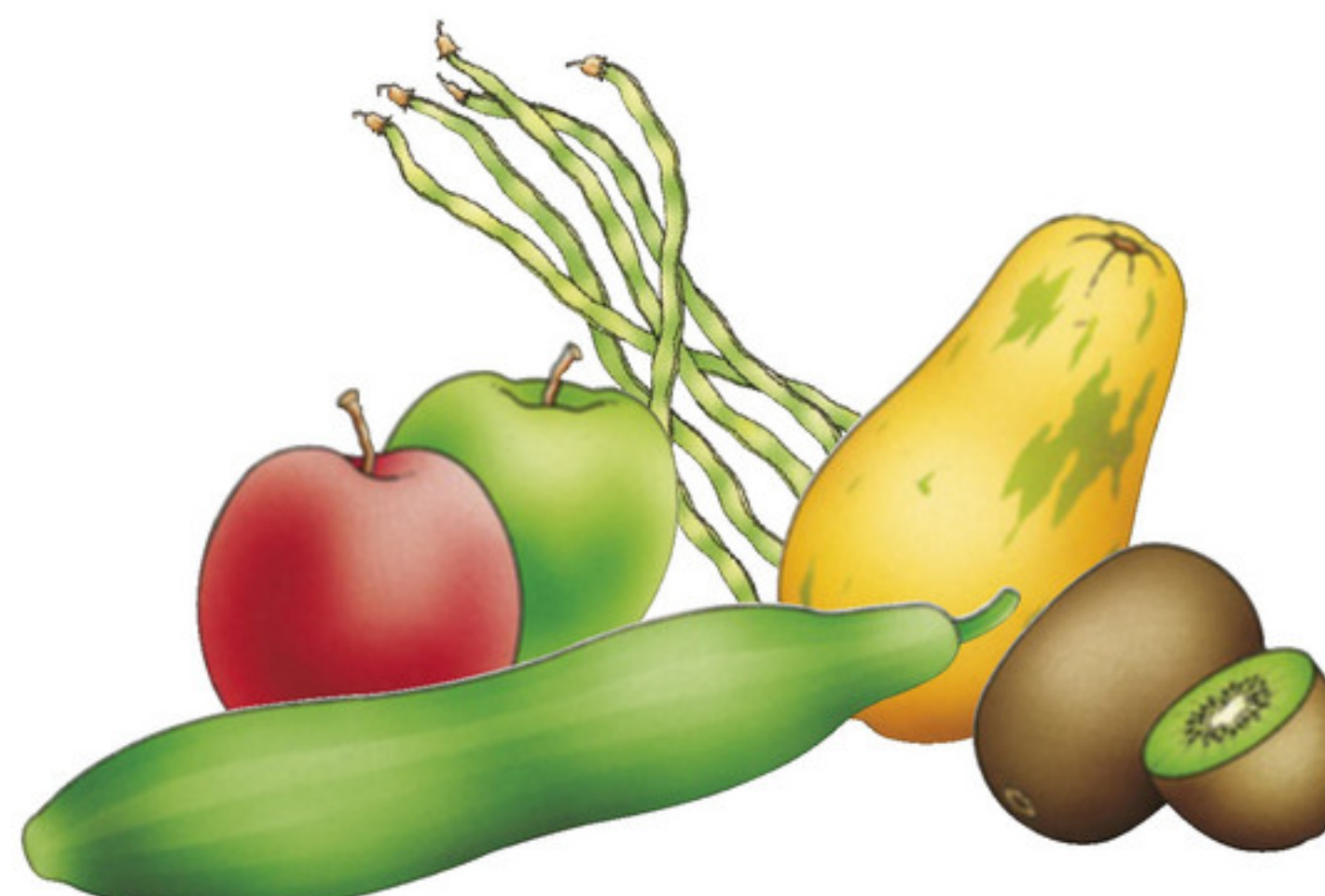
2 stengels: asperge, koolrabi



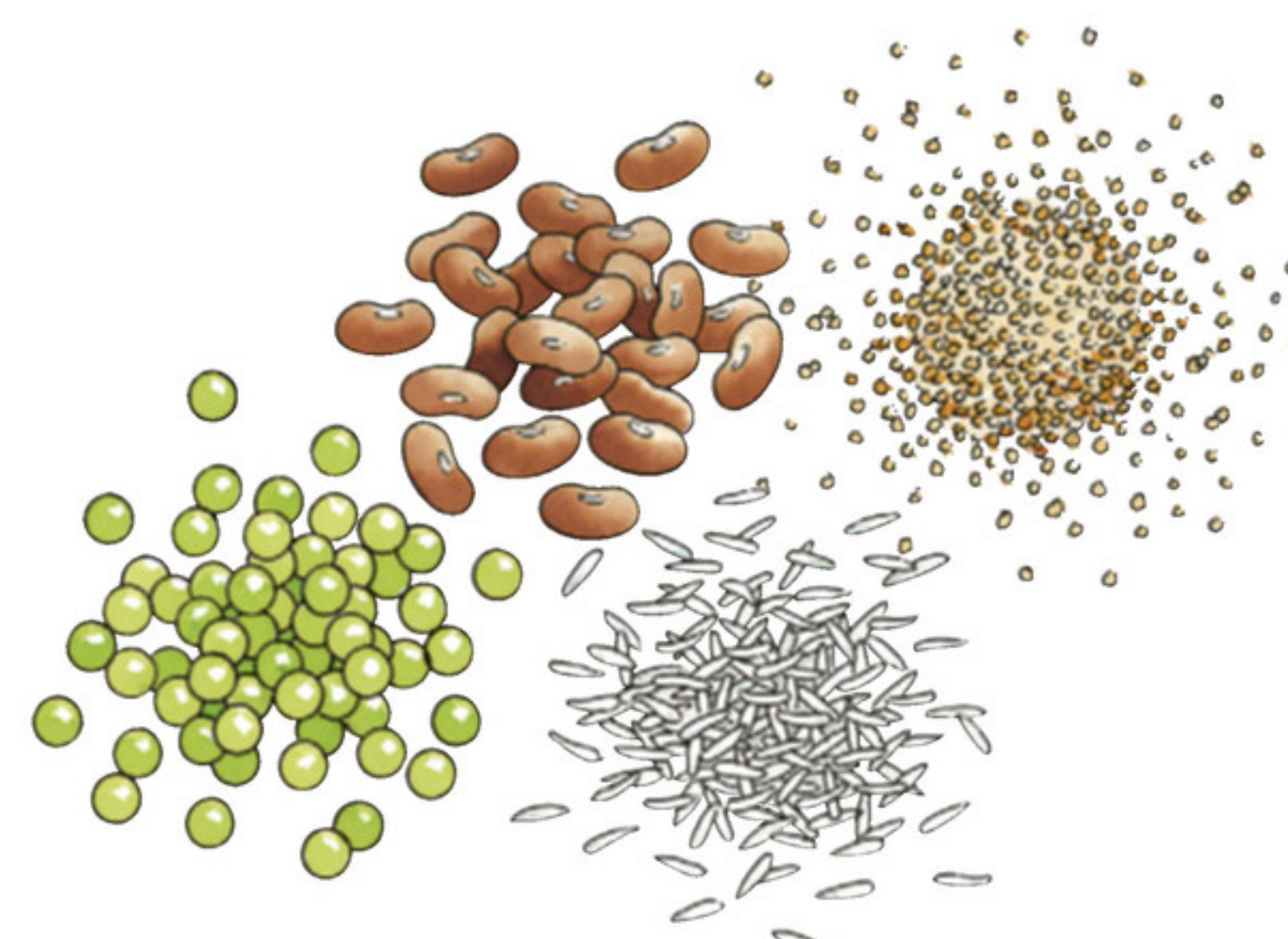
3 bladeren: andijvie, boerenkool, sla, witlof, amsoi



4 bloemdelen: bloemkool, broccoli, artisjok



5 vruchten: appels, kiwi, komkommer, kousenband, papaja



6 zaden: bruine bonen, couscous, erwten, rijst

▼ Afb. 2 Dierlijke voedingsmiddelen.



Een kleiner deel van je voedingsmiddelen is afkomstig van dieren. Dat zijn de dierlijke voedingsmiddelen (zie afbeelding 2). Als je vlees eet, eet je een deel van een dier.

Je kunt ook producten van dieren eten, bijvoorbeeld eieren en melk. Van melk kunnen allerlei zuivelproducten worden gemaakt, bijvoorbeeld boter, kaas en yoghurt.

WB OPDRACHT 1 T/M 4 BLZ. 32

VOEDINGSSTOFFEN

Voedingsmiddelen bevatten allerlei **voedingsstoffen**. Voedingsstoffen zijn de bruikbare bestanddelen van voedingsmiddelen. Veel plantaardige voedingsmiddelen bevatten bovendien voedingsvezel. **Voedingsvezel** is een verzamelnaam voor alle onverteerbare stoffen in plantaardig voedsel.

Voedingsstoffen kunnen in je lichaam verschillende functies vervullen.

Bouwstoffen zijn nodig voor groei en ontwikkeling van je lichaam en voor herstel bij verwondingen en beschadigingen. Met behulp van bouwstoffen kan je lichaam nieuwe cellen en weefsels maken.

Brandstoffen leveren **energie**. In thema 1 Verbranding en ademhaling heb je geleerd dat in elke cel van je lichaam verbranding plaatsvindt. Voor deze verbranding zijn brandstoffen nodig die energie leveren. Alle organen in je lichaam hebben energie nodig om te kunnen werken. Ook voor het op peil houden van je lichaamstemperatuur en voor groei, ontwikkeling en herstel van je lichaam is energie nodig.

Reservestoffen zijn niet direct nodig als bouwstoffen of brandstoffen. Ze worden opgeslagen in bepaalde delen van je lichaam.

Er zijn zes groepen voedingsstoffen: eiwitten, koolhydraten, vetten, water, mineralen (zouten) en vitaminen. Je hebt alle zes groepen voedingsstoffen nodig om gezond te blijven. Maar vooral een tekort aan bepaalde mineralen en vitaminen kan ziekte veroorzaken. We noemen mineralen en vitaminen daarom ook wel **beschermende stoffen**.

▼ Afb. 3



1 je lichaam gebruikt voedingsstoffen als bouwstof



2 je lichaam gebruikt voedingsstoffen als brandstof



3 je lichaam gebruikt voedingsstoffen als reservestof



4 mineralen en vitaminen zijn beschermende stoffen

▼ **Afb. 4** Voedingsmiddelen die veel eiwitten bevatten.



EIWITTEN

Eiwitten zijn belangrijke bouwstoffen in je lichaam. Bij de vorming van cytoplasma (celplasma) bijvoorbeeld worden veel eiwitten gebruikt. Eiwitten die niet als bouwstoffen worden gebruikt, worden als brandstoffen gebruikt. Eiwitten kunnen niet als reservestoffen dienen.

In afbeelding 4 zie je voedingsmiddelen die veel eiwitten bevatten.

KOOLHYDRATEN

Tot de **koolhydraten** behoren onder andere glucose, suikers, zetmeel en glycogeen. Koolhydraten dienen vooral als brandstoffen, maar kunnen ook dienen als bouwstoffen of reservestoffen.

In afbeelding 5 zie je voedingsmiddelen die veel koolhydraten bevatten.

In aardappelen zit veel zetmeel, in jam zit veel suiker. Dierlijke voedingsmiddelen bevatten meestal weinig koolhydraten.

▼ **Afb. 5** Voedingsmiddelen die veel koolhydraten bevatten.



VETTEN

Vetten dienen vooral als brandstoffen, maar kunnen ook dienen als bouwstoffen of als reservestoffen.

Je voedsel hoeft niet veel vet te bevatten. Als je meer vet binnenkrijgt dan je nodig hebt, wordt het als reservestof opgeslagen, onder andere onder je huid. Je krijgt dan een dikke, onderhuidse vetlaag.

In afbeelding 6 zie je voedingsmiddelen die veel vetten bevatten.

► **Afb. 6** Voedingsmiddelen die veel vetten bevatten.



WATER

Je lichaam bestaat voor ongeveer 60% uit water. **Water** is dan ook een belangrijke bouwstof voor je lichaam.

Water vervult ook een belangrijke rol bij het vervoer van stoffen in je lichaam. De meeste stoffen in je lichaam kunnen alleen goed worden vervoerd als ze zijn opgelost in water. Bloed bestaat voor een groot deel uit water. We kunnen niet lang zonder water.

Alle dranken, maar ook fruit en sommige groenten, zijn voedingsmiddelen die veel water bevatten (zie afbeelding 7).

▼ **Afb. 7** Voedingsmiddelen die veel water bevatten.



▼ **Afb. 8** Voedingsmiddelen die veel mineralen bevatten.



MINERALEN (ZOUTEN)

Mineralen worden ook wel **zouten** genoemd. Je hebt allerlei mineralen nodig als bouwstoffen. Voor de opbouw van botten bijvoorbeeld heb je kalk nodig. In deel 1 heb je geleerd dat kalkzouten zorgen voor de stevigheid (hardheid) van botweefsel. Mineralen kunnen ook dienen als beschermende stoffen. In afbeelding 8 zie je voedingsmiddelen die veel mineralen bevatten. Van de mineralen heb je maar een klein beetje per dag nodig. In een normale, gezonde voeding zitten voldoende mineralen. Van keukenzout gebruiken we zelfs vaak te veel (zie afbeelding 9).

▼ **Afb. 9**

Jaarlijks 5000 doden door te veel zout

Door het eten van te veel zout sterven er in Nederland elk jaar meer dan 5000 mensen. Naar schatting krijgen we gemiddeld elke dag ongeveer 8–10 g (gram) zout binnen. Dat kan beter dalen naar 6 g. Er zouden dan minder mensen sterven door hersen- en hartinfarcten. Toch is het lastig om maar 6 g per dag binnen te krijgen. In veel snacks, diepvriespizza's en kant-en-klaarmaaltijden zit veel zout als smaakmaker. De grootste hoeveelheid zout krijgen we binnen via voedingsmiddelen als brood, vleeswaren en kaas.



VITAMINEN

Vitaminen dienen als bouwstoffen of als beschermende stoffen. Als je te weinig vitaminen binnenkrijgt, word je ziek. Als je te veel vitaminen binnenkrijgt, kun je ook ziek worden. In een normale, gezonde voeding zitten voldoende vitaminen.

De vitaminen worden aangegeven met een letter. Belangrijke vitaminen zijn A, B, C, D en K.

Vitamine A is bijvoorbeeld nodig om goed te kunnen zien. Vitamine D is nodig voor het vastleggen van kalkzouten in je botten.

In afbeelding 10 zie je voedingsmiddelen die veel vitaminen bevatten.

WB OPDRACHT 5 T/M 7 BLZ. 34

▼ **Afb. 10** Voedingsmiddelen die veel vitaminen bevatten.



▼ **Afb. 11**

Hongerklop

Sporters halen energie uit koolhydraten en uit vetten. Koolhydraten leveren sneller energie dan vetten. Bij een flinke inspanning gebruiken sporters daarom de voorraden koolhydraten in hun lichaam.

Het probleem is dat die voorraad koolhydraten maar groot genoeg is voor hooguit één of twee uur zware inspanning. Als de voorraad koolhydraten op is, gaat het lichaam vet verbranden. Maar dat levert niet snel genoeg energie om hard een berg op te fietsen. Een renner krijgt dan een zogenoemde hongerklop. Wielrenners moeten hun voorraden dus tijdens de etappe aanvullen.

De wielrenner Chris Froome had in 2013 tijdens de beklimming van de Alpe d'Huez een hongerklop. 'De volgwagen had voor de slotklim pech. Daardoor had ik niet gegeten en kwam ik op de Alpe d'Huez zonder koolhydraten te zitten,' vertelt Froome.



2 Zetmeel aantonen

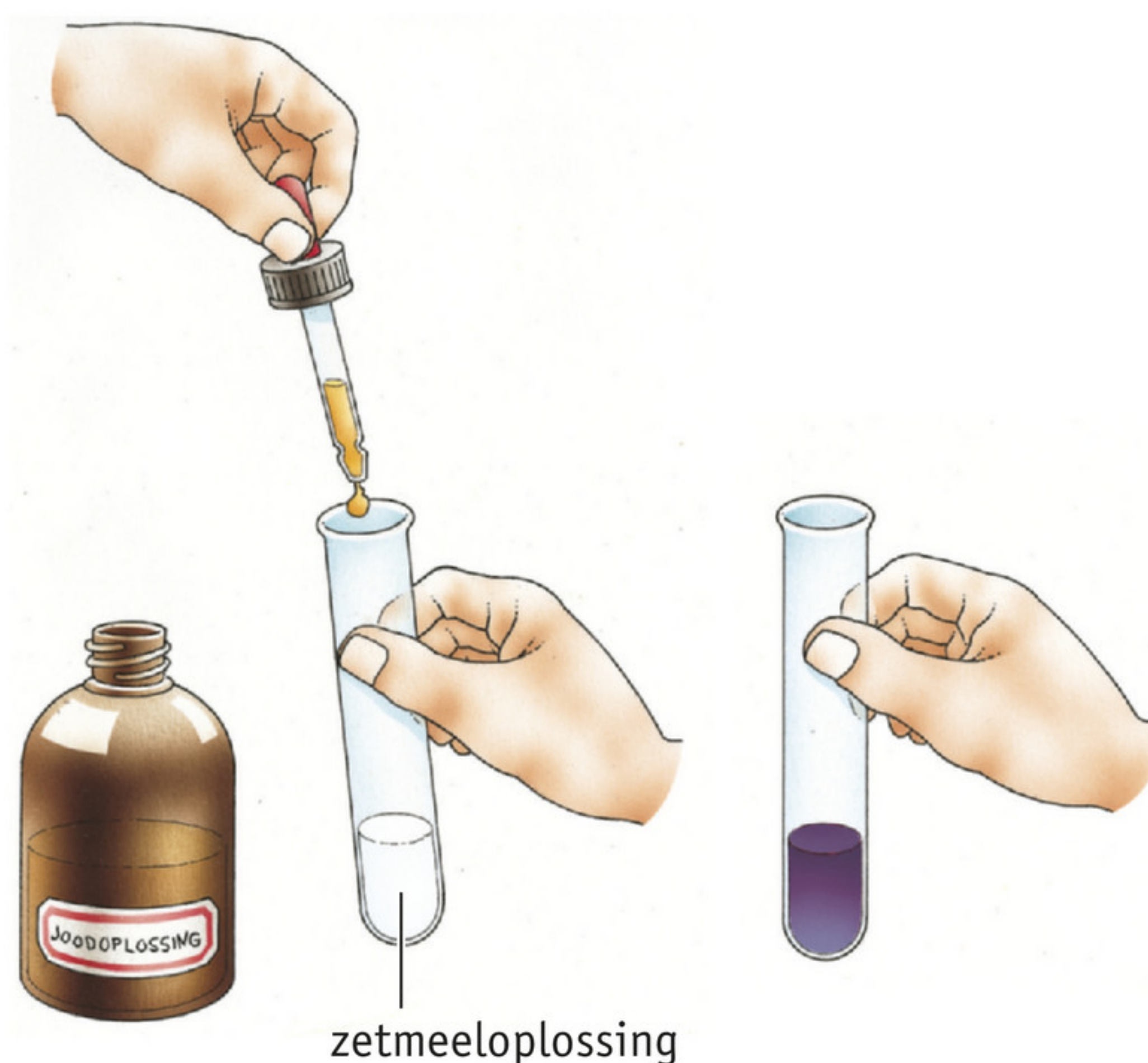
Van de meeste voedingsmiddelen is uitgezocht welke voedingsstoffen erin zitten. Dat staat op veel verpakkingen vermeld (zie afbeelding 12). Ook jij kunt van sommige voedingsstoffen aantonen of ze in bepaalde voedingsmiddelen voorkomen. Je gaat dat doen met zetmeel. Zetmeel kun je aantonen met joodoplossing (zie afbeelding 13). In thema 1 Verbranding en ademhaling heb je geleerd dat we zo'n 'aantoonstof' een indicator noemen. Joodoplossing is een indicator voor zetmeel.

WB OPDRACHT 8 EN 9 BLZ. 37

► Afb. 12



► Afb. 13 Zetmeel aantonen.



3 Gezonde voeding

Goede voeding is nodig voor een goede gezondheid. De basis van gezonde voeding is **variatie** (afwisseling).

Daarnaast is het belangrijk dat je veilig voedsel eet. Voedsel kan zijn besmet met ziekteverwekkers. **Voedselvergiftiging** is een infectie die optreedt door het eten van voedsel dat is besmet met chemische stoffen, bacteriën of andere ziekteverwekkers (zie afbeelding 14).

▼ Afb. 14

Atletico geveld door voedselvergiftiging

Het voetbalelftal van Atletico Madrid is vlak voor de wedstrijd in het bekertoernooi uitgeschakeld door een voedselvergiftiging. Bijna de volledige selectie werd geveld door misselijkheid, duizeligheid en diarree.

Volgens een woordvoerder van de club waren maar enkele spelers fit genoeg om te spelen tegen Real Zaragoza. Atletico heeft een verzoek ingediend om de wedstrijd te verplaatsen.

ADVIEZEN VOOR GEZONDE VOEDING

Het Voedingscentrum heeft een schijf van vijf en vijf adviezen voor gezonde voeding samengesteld (zie afbeelding 15 en 16).

▼ Afb. 15 De schijf van vijf.

VAK 1

Eet dagelijks veel groente en fruit. Deze voedingsmiddelen leveren vooral vitamine C en voedingsvezel.

VAK 3

Drink dagelijks melk en eet dagelijks kaas (of andere melkproducten) en vlees, vleeswaren, kip, vis, ei, tahoe, tempé of andere vleesvervangers. Tahoe en tempé worden gemaakt van sojabonen. Ze worden vaak gegeten in plaats van vlees. Voedingsmiddelen uit vak 3 leveren vooral (dierlijke) eiwitten, vitaminen en mineralen (onder andere kalk, ijzer). Je kunt het beste de minder vette soorten kiezen, bijvoorbeeld halfvolle melk en magere yoghurt. Eet twee keer per week (vette) vis.



VAK 2

Eet veel brood en aardappelen (of rijst, macaroni, spaghetti, peulvruchten, couscous). Deze voedingsmiddelen leveren vooral zetmeel, plantaardige eiwitten, vitaminen, mineralen en voedingsvezel. Je kunt het best de donkere producten kiezen, bijvoorbeeld volkorenbrood, zilvervliesrijst en volkorenmacaroni. Deze bevatten veel voedingsvezel.

VAK 5

Drink dagelijks voldoende vocht.

VAK 4

Eet dagelijks margarine, halvarine of olie. Deze voedingsmiddelen leveren vooral vetten en vitaminen. Gebruik weinig vet! Het is beter om plantaardige vetten te gebruiken dan dierlijke vetten.

De **schijf van vijf** bevat vijf vakken. Elk vak bevat een groep van voedingsmiddelen die we dagelijks nodig hebben. Als je elke dag iets uit elk vak eet, krijg je alle voedingsstoffen binnen die je lichaam nodig heeft. Uit de grote vakken moet je meer eten dan uit de kleine vakken. De grote vakken bevatten plantaardige voedingsmiddelen.

WB OPDRACHT 10 T/M 14 BLZ. 39

► Afb. 16

ADVIEZEN VOOR GEZONDE VOEDING

1 Eet gevarieerd

- Kies elke dag iets uit ieder vak van de schijf van vijf.

2 Eet niet te veel en beweeg

- Een goed dagmenu bestaat uit drie maaltijden en niet meer dan drie of vier keer iets tussendoor.
- Gebruik niet te veel vet, suiker en alcohol.

3 Eet minder verzadigd vet

- Gebruik weinig verzadigd vet. Vooral dierlijk vet is verzadigd vet.
- Kies halvarine in een kuipje, vloeibaar vet en olie. Deze producten bevatten veel onverzadigd vet.

4 Eet veel groente, fruit en brood

- Groente, fruit en brood bevatten weinig energierijke stoffen en veel voedingsstoffen. Ze geven snel een verzadigd gevoel.

5 Eet veilig

- Voorkom voedselvergiftiging door goede voedselhygiëne.

► Afb. 17



4 Hoeveel is gezond?

Je gebruikt je voedsel als bouwstof, brandstof, reservestof of beschermende stof. Al deze functies samen bepalen hoeveel voedsel je nodig hebt.

ENERGIE

Je lichaam gebruikt een groot deel van je voedsel als brandstoffen. Uit dit deel van je voedsel haalt je lichaam de energie die het nodig heeft. De maat om energie aan te geven, is de **joule** (afgekort J). Een kilojoule (kJ) is 1000 joule. Een oude eenheid die nog steeds wordt gebruikt is de **calorie** (cal). Een kilocalorie (kcal) is 1000 cal.

Je kunt de eenheden naar elkaar omrekenen met de volgende formule:

$$1 \text{ kcal} = 4,2 \text{ kJ}$$

▼ **Tabel 1** Gemiddelde energiebehoefte (in kJ per dag).

	kJ per dag
Jongens 14–18 jaar	
met een weinig actieve leefstijl	12 100
met een actieve leefstijl	13 800
Meisjes 14–18 jaar	
met een weinig actieve leefstijl	9200
met een actieve leefstijl	10 500
Mannen 31–50 jaar	
lichte arbeid	10 500
zware arbeid	12 100
Vrouwen 31–50 jaar	
lichte arbeid	8400
zware arbeid	9500

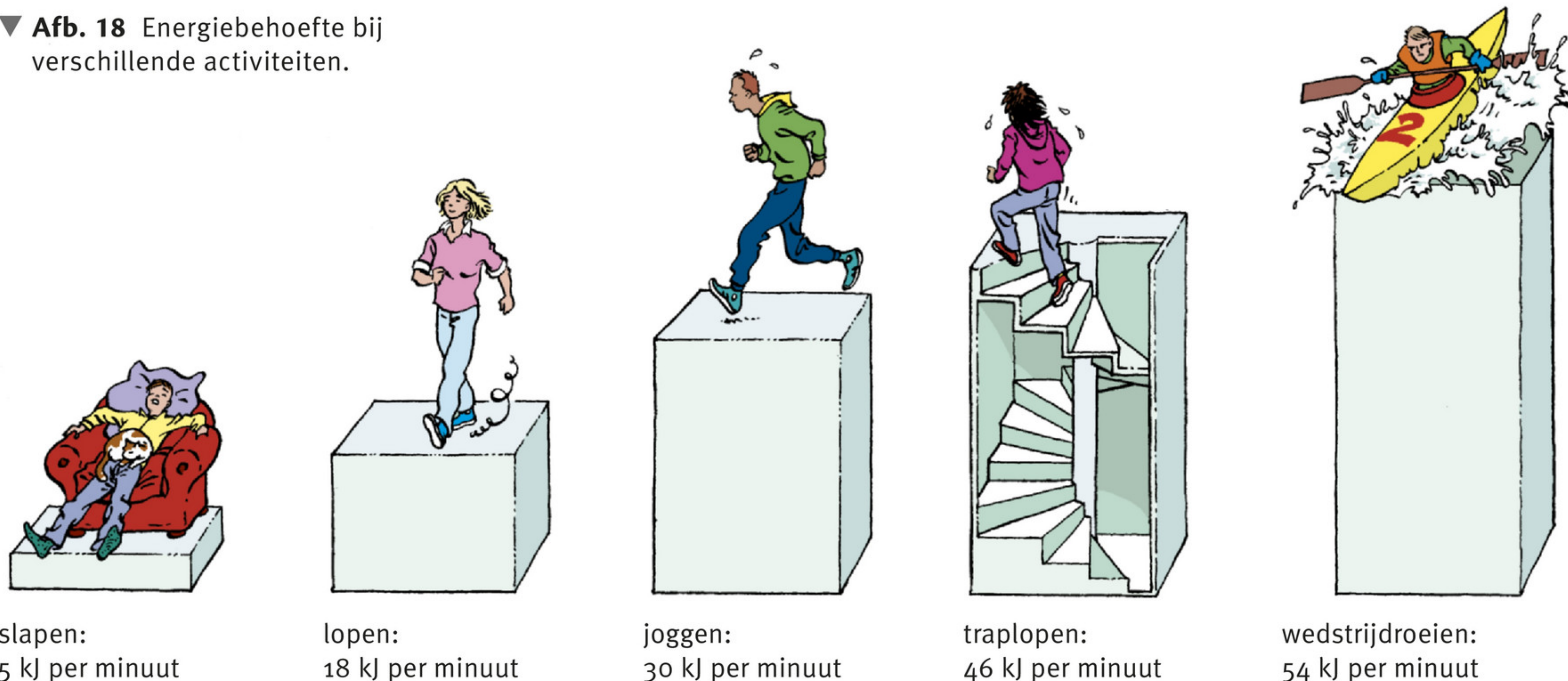
Hoeveel energie een persoon per dag nodig heeft, hangt af van verschillende dingen, zoals het geslacht, de leeftijd, de lichaamsgrootte en de lichamelijke inspanning. Ook het klimaat of het seizoen is belangrijk. Als het warm is, heb je minder energie nodig om je lichaamstemperatuur op peil te houden.

Jongens (mannen) hebben in het algemeen meer energie nodig dan meisjes (vrouwen). Zolang je in de groei bent, neemt je energiebehoefte toe. Een groot lichaam heeft meer energie nodig dan een klein lichaam.

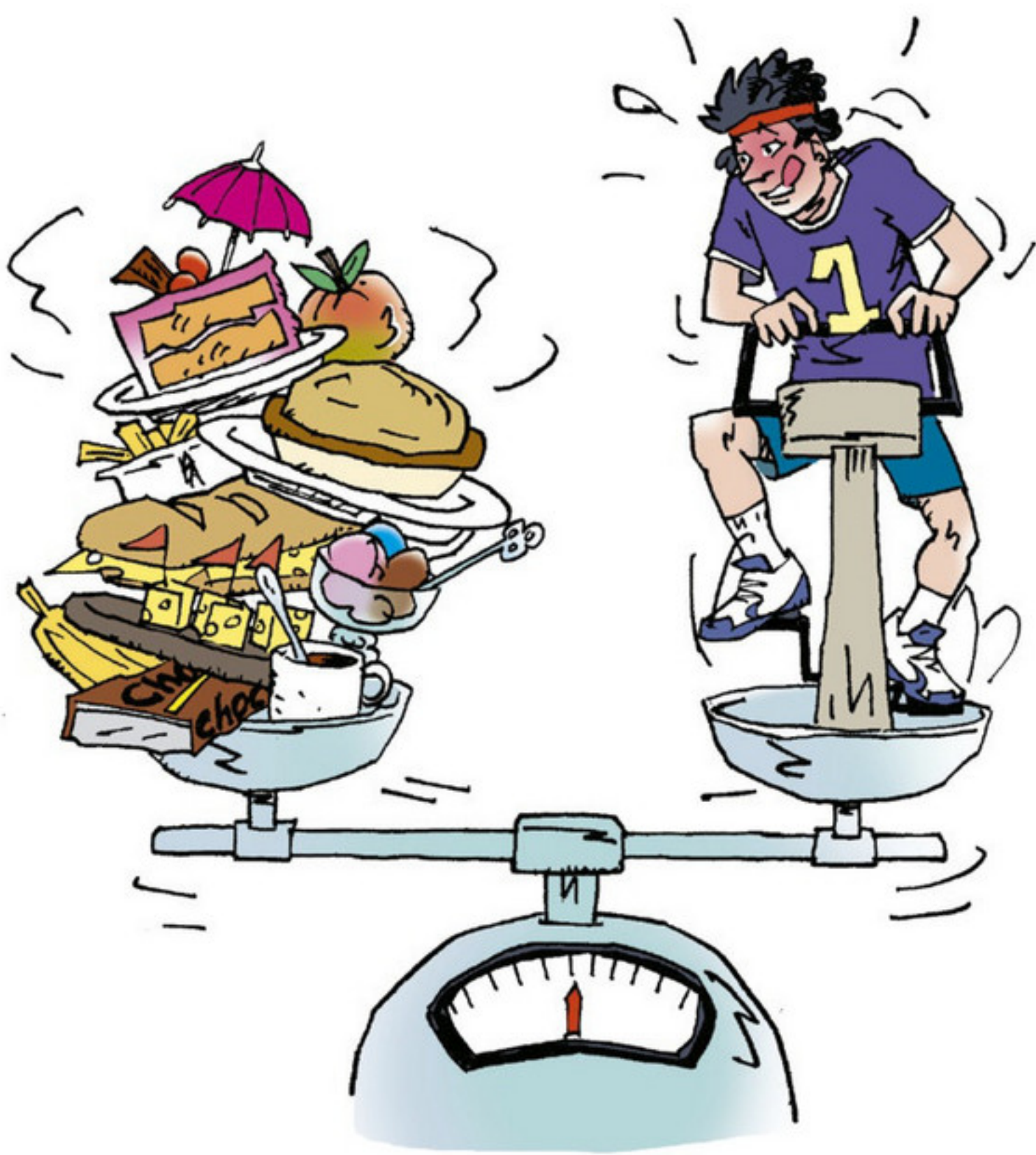
Bij grote lichamelijke inspanning (bijvoorbeeld sporten) is je energiebehoefte groter dan wanneer je slaapt.

Bij volwassenen is de energiebehoefte sterk afhankelijk van het werk dat ze doen. Iemand die zwaar werk doet, heeft meer energie nodig dan iemand met bijvoorbeeld een kantoorbaan. Bij ouderen neemt de energiebehoefte weer af. In tabel 1 zie je de gemiddelde energiebehoefte voor enkele leeftijdsfasen. In afbeelding 18 zie je hoeveel energie je ongeveer nodig hebt voor verschillende activiteiten. Je ziet dat je ook in rust energie nodig hebt.

▼ **Afb. 18** Energiebehoefte bij verschillende activiteiten.



▼ Afb. 19 In balans?



IN BALANS

Je gewicht blijft gelijk, als je energieopname en je energieverbruik in balans (in evenwicht) zijn (zie afbeelding 19).

Veel mensen in Nederland zijn niet 'in balans'. Ze eten te veel en te vet en ze bewegen te weinig. Ze nemen door hun voedsel méér energie op dan ze verbruiken. Een deel van deze voedingsstoffen, vooral de vetten, wordt dan als reserve opgeslagen in het lichaam. Hierdoor zijn veel mensen te zwaar: ze hebben **overgewicht** (zie afbeelding 20). Je gewicht heeft ook te maken met de aanleg die je van je ouders hebt geërfd. De een heeft daardoor een zwaardere bouw dan de ander of van nature een dikkere vetlaag.

Mensen met overgewicht hebben een grotere kans op hart- en vaatziekten. Ze hebben ook een grotere kans op een bepaalde vorm van suikerziekte (diabetes type-2). Overgewicht is ook slecht voor je gewrichten. Je gewrichten worden te zwaar belast, waardoor sneller klachten kunnen ontstaan, vooral in je rug, je nek, je knieën, je enkels en je voeten.

▼ Afb. 20

Eén op de zeven jongeren te dik

Begin jaren tachtig van de vorige eeuw liepen op een school voor voortgezet onderwijs met 1400 leerlingen gemiddeld 100 jongeren met overgewicht rond. Nu zijn dat er 210. Die ontwikkeling is zorgelijk, want de kans op overgewicht neemt alleen maar toe wanneer je ouder wordt.

Uit onderzoek blijkt dat de kans op ziekten bij overgewicht flink toeneemt. Voldoende bewegen, op een sportclub gaan, minder tv-kijken en computeren en minder en gezonder eten is het advies.

Sommige jongeren hebben het extra moeilijk. Wanneer beide ouders overgewicht hebben, is de kans negen keer zo groot dat zij zelf ook overgewicht hebben. Erfelijke aanleg om dik te worden speelt een rol en ook de voedingsgewoonten thuis zijn van grote invloed.



▼ Afb. 21 Een opgezwollen buikje door eiwittekort.



Een te laag lichaamsgewicht heet **ondergewicht**. Ook ondergewicht is niet gezond. Als je te weinig vitaminen of mineralen binnenkrijgt, kun je vaker ziek worden of bloedarmoede krijgen.

Wanneer kleine kinderen te weinig eiwitten krijgen, gaan hun groei en ontwikkeling langzamer, kunnen hun hersenen beschadigd raken en kunnen ze een opgezwollen buikje krijgen (zie afbeelding 21). Dit komt vooral voor in ontwikkelingslanden.

WB OPDRACHT 15 T/M 18 BLZ. 44

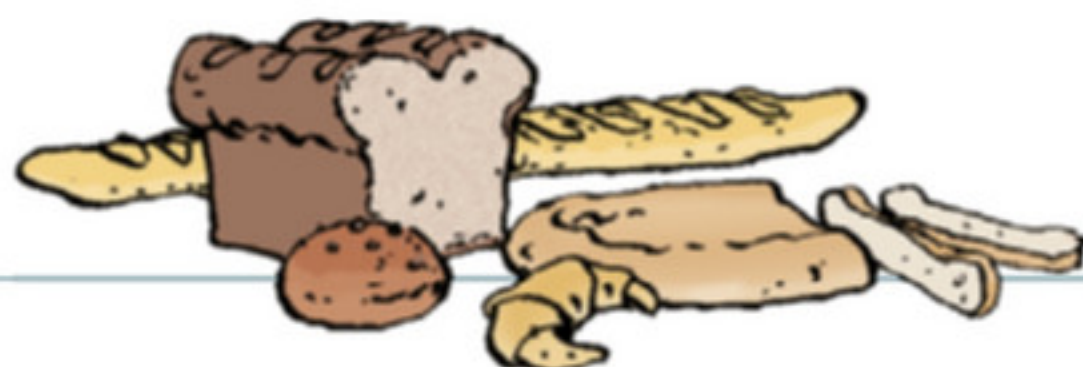
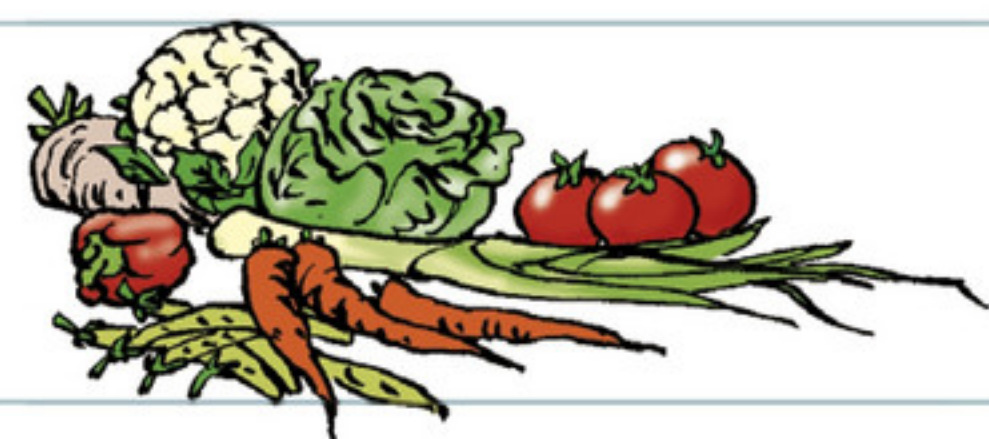
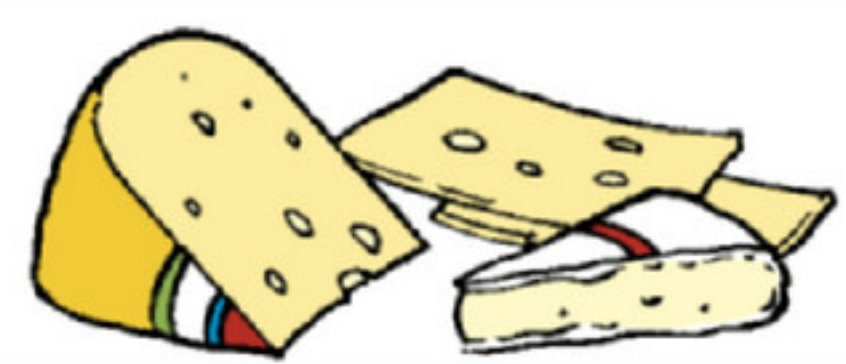
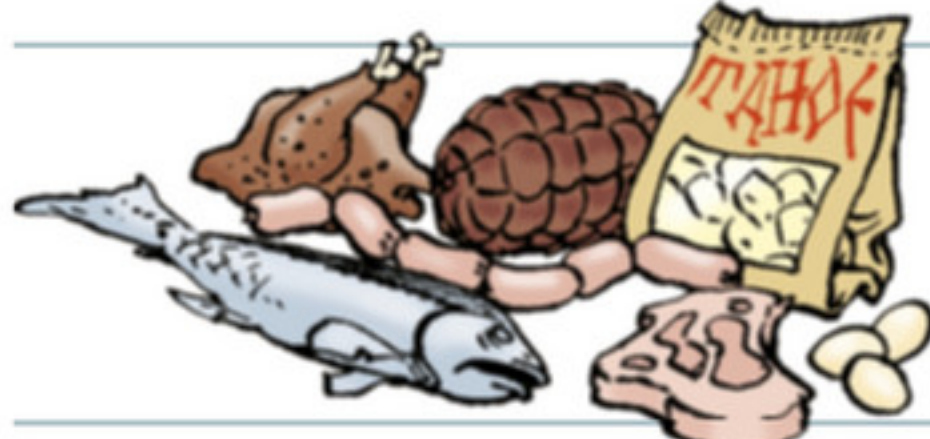
▼ **Afb. 22** Aanbevolen hoeveelheden voedingsmiddelen per dag.



EEN GEZONDE HOEVEELHEID

Het is moeilijk precies aan te geven hoeveel voedsel voor jou gezond is. In afbeelding 22 is weergegeven wat je dagelijks ongeveer nodig hebt voor een gezonde voeding. Misschien heb jij iets meer nodig of juist wat minder. Het grootste deel van je energie krijg je binnen met je maaltijden. Daarnaast leveren ook de tussendoortjes energie (zie afbeelding 23).

Geheugensteuntje
Wat we dagelijks voor een gezonde voeding, gemiddeld ongeveer, nodig hebben

	Tieners 12–18 jaar	Volwassenen
 Brood	5–7 sneetjes (of vergelijkbare hoeveelheden)	6–7 sneetjes (of vergelijkbare hoeveelheden)
 Aardappelen, rijst, macaroni, spaghetti, peulvruchten, couscous	4–5 stuks of 1 portie (200–250 g)	4–5 stuks of 1 portie (200–250 g)
 Groente	3–4 groentelepels (150–200 g)	4 groentelepels (200 g)
 Fruit	2 vruchten	2 vruchten
 Melk en melkproducten	4 glazen (600 mL)	3 glazen (450 mL)
 Kaas	1 plakje (20 g)	1½ plakje (30 g)
 Vlees, vis, ei, kip, tahoe of tempé, vleeswaar	100–125 g	100–125 g
 Halvarine op brood	5 g per sneetje brood	5 g per sneetje brood
 Margarine voor de voorbereiding	15 g	15 g
 Dranken (inclusief melk)	1–1½ L	1½–2 L

► **Afb. 23** Tussendoortjes.



Als je minder energie binnenkrijgt dan je nodig hebt, worden de reservestoffen gebruikt. Je lichaamsgewicht zal daardoor afnemen. Sommige mensen met overgewicht gaan ‘lijnen’ door bij de maaltijden minder te eten dan de aanbevolen hoeveelheden of ze slaan een maaltijd over. Dat is niet zo’n goede manier van lijnen. Als je wilt lijnen, kun je het best een van de vijf manieren uit afbeelding 24 kiezen.

► Afb. 24

VERSTANDIG LIJNEN

Manier 1 is het minst streng, manier 5 is de strengste manier.

- 1 Eet normale hoeveelheden en beweeg meer.
- 2 Als je een tussendoortje neemt, kies er dan een met weinig vet en koolhydraten.
- 3 Eet alleen de aanbevolen hoeveelheden. Dat betekent vaak: meer brood, meer fruit, meer groente, minder vlees en kaas.
- 4 Eet van de aanbevolen hoeveelheden alleen de kleinste hoeveelheid.
- 5 Eet helemaal geen tussendoortjes. Drink wel voldoende water, thee of koffie zonder suiker, of lightfrisdranken. (Drink niet te vaak lightfrisdrank, want alle frisdranken zijn slecht voor je tanden.)

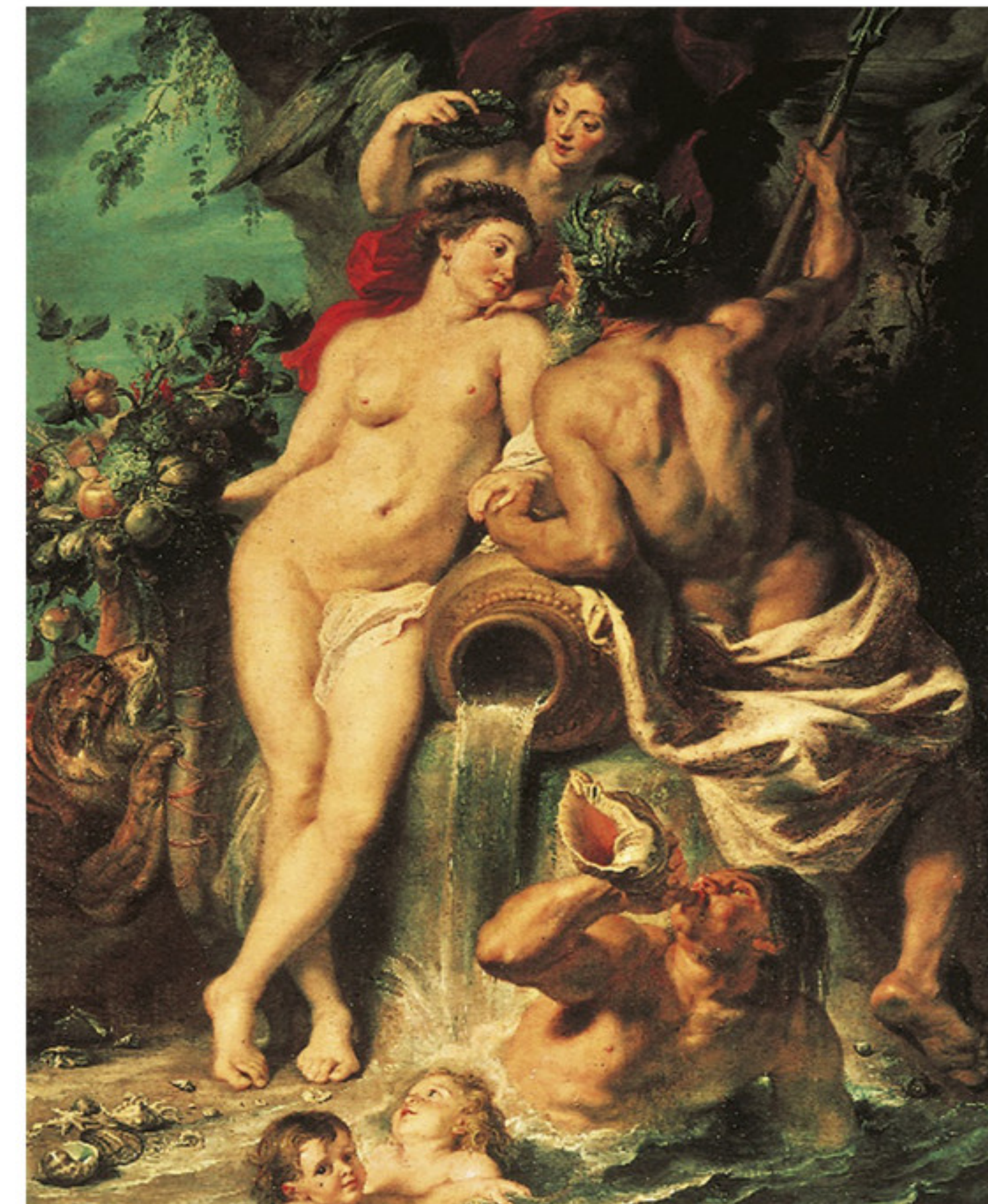
EETSTOORNISSEN

Sommige mensen vallen te veel af en krijgen last van ernstig ondergewicht. Dit kan verschillende oorzaken hebben, bijvoorbeeld een ziekte. Meestal komt het doordat mensen graag mooi willen zijn volgens de normen die worden gesteld in bladen, op internet en op tv. Die normen zijn niet altijd en in alle culturen hetzelfde (zie afbeelding 25).

► Afb. 25 Topmodellen.



1 nu



2 in de 17e eeuw (Rubens)

Sommige mensen zijn niet te dik, maar voelen zich te dik (zie afbeelding 26). Soms gaat dat zo ver, dat ze veel te veel gaan lijnen. Het kan dan zo erg worden dat ze zichzelf uithongeren. We spreken dan van **anorexia nervosa**. Een gevaar van anorexia is dat je te weinig voedingsstoffen binnenkrijgt. Doordat je te weinig energie binnenkrijgt, word je futloos. Je kunt ook allerlei ziekten krijgen en problemen met je maag en je gebit. Anorexia nervosa is een voorbeeld van een **eetstoornis**.

► Afb. 26



De oorzaak van een eetstoornis is vaak psychisch. Mensen met een eetstoornis hebben meestal een negatief oordeel over zichzelf, hun lichaamsgewicht en hun uiterlijk. Ze kunnen soms aan weinig anders denken dan eten. Daarom heeft een dieet weinig nut. Iemand met een eetstoornis moet opnieuw leren omgaan met voedsel en met zichzelf. Het is belangrijk dat iemand met een eetstoornis zo snel mogelijk wordt geholpen. Dan is de kans op herstel het grootst. Een vertrouwelijk gesprek met de huisarts kan een goed begin zijn.

WB OPDRACHT 19 T/M 23 BLZ. 46

5 Het verteringsstelsel

In het verteringsstelsel worden voedingsstoffen uit het voedsel in het bloed opgenomen. In afbeelding 27 is het verteringsstelsel van de mens schematisch getekend. Het verteringsstelsel bestaat voor het grootste deel uit een lang kanaal van de mond tot de anus: het **darmkanaal**.

Door **verteringssappen** kan voedsel worden verteerd. De **verteringsproducten** die hierbij ontstaan worden opgenomen in het bloed.

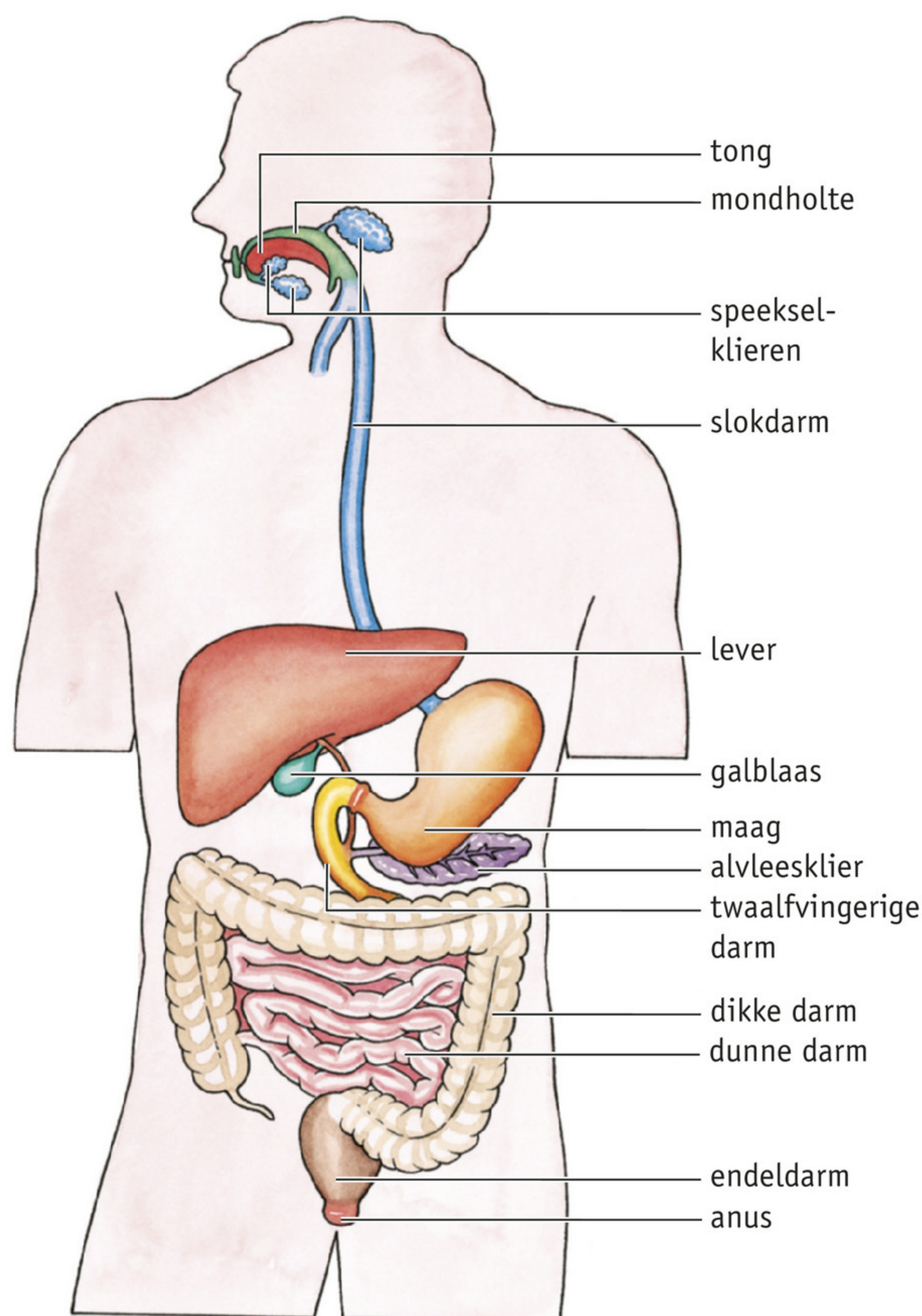
Speeksel en maagsap zijn voorbeelden van verteringssappen.

Verteringssappen worden gemaakt door **verteringsklieren**. De verteringsklieren bij de mens zijn de speekselklieren, de maagsapklieren, de lever, de alvleesklier en de darmsapklieren.

Niet al het voedsel kan worden verteerd. Onverteerde resten (bijvoorbeeld voedingsvezel) verlaten het lichaam via de anus.

WB OPDRACHT 24 EN 25 BLZ. 49

► **Afb. 27** Het verteringsstelsel van een mens (schematisch).

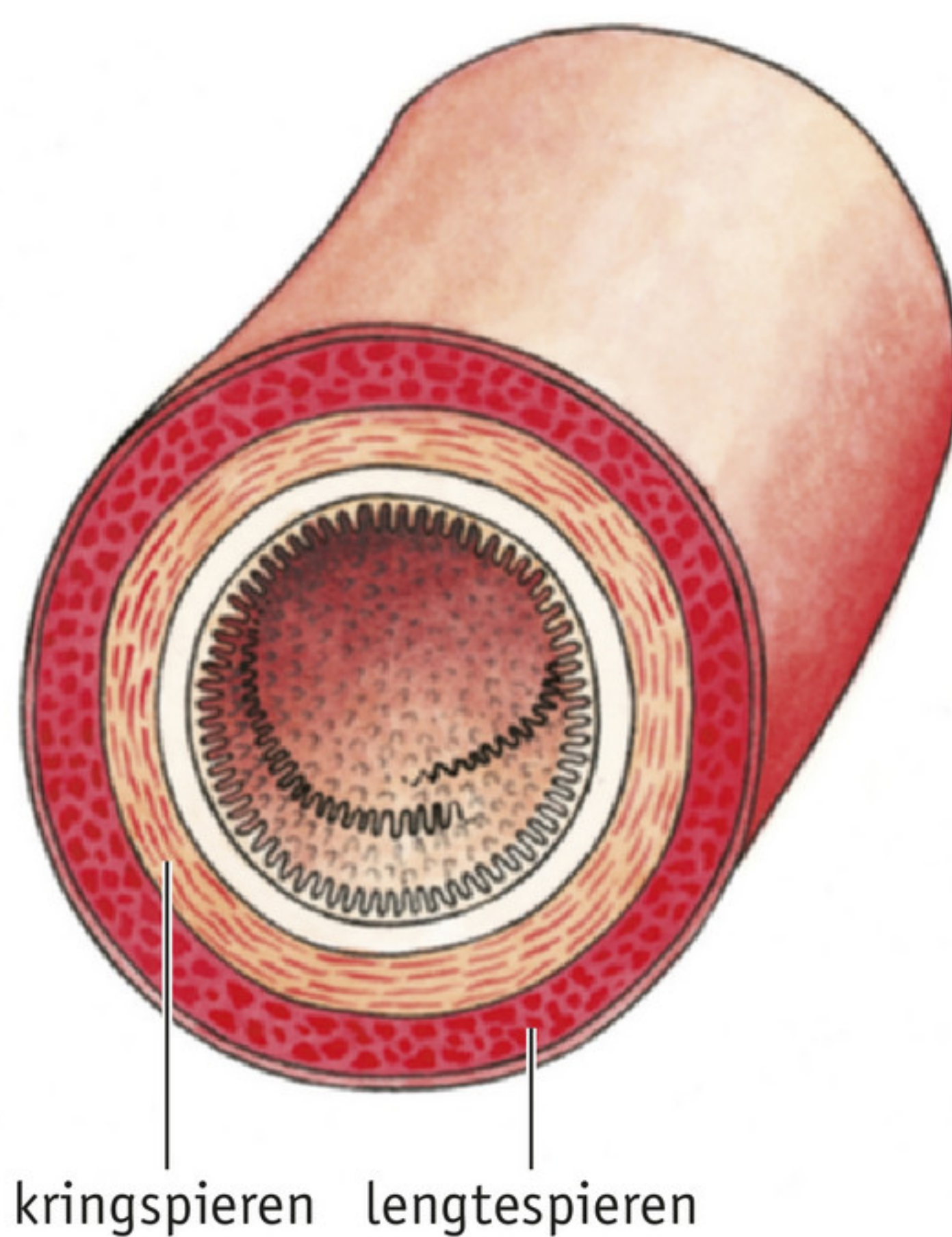


DARMPERISTALTIEK

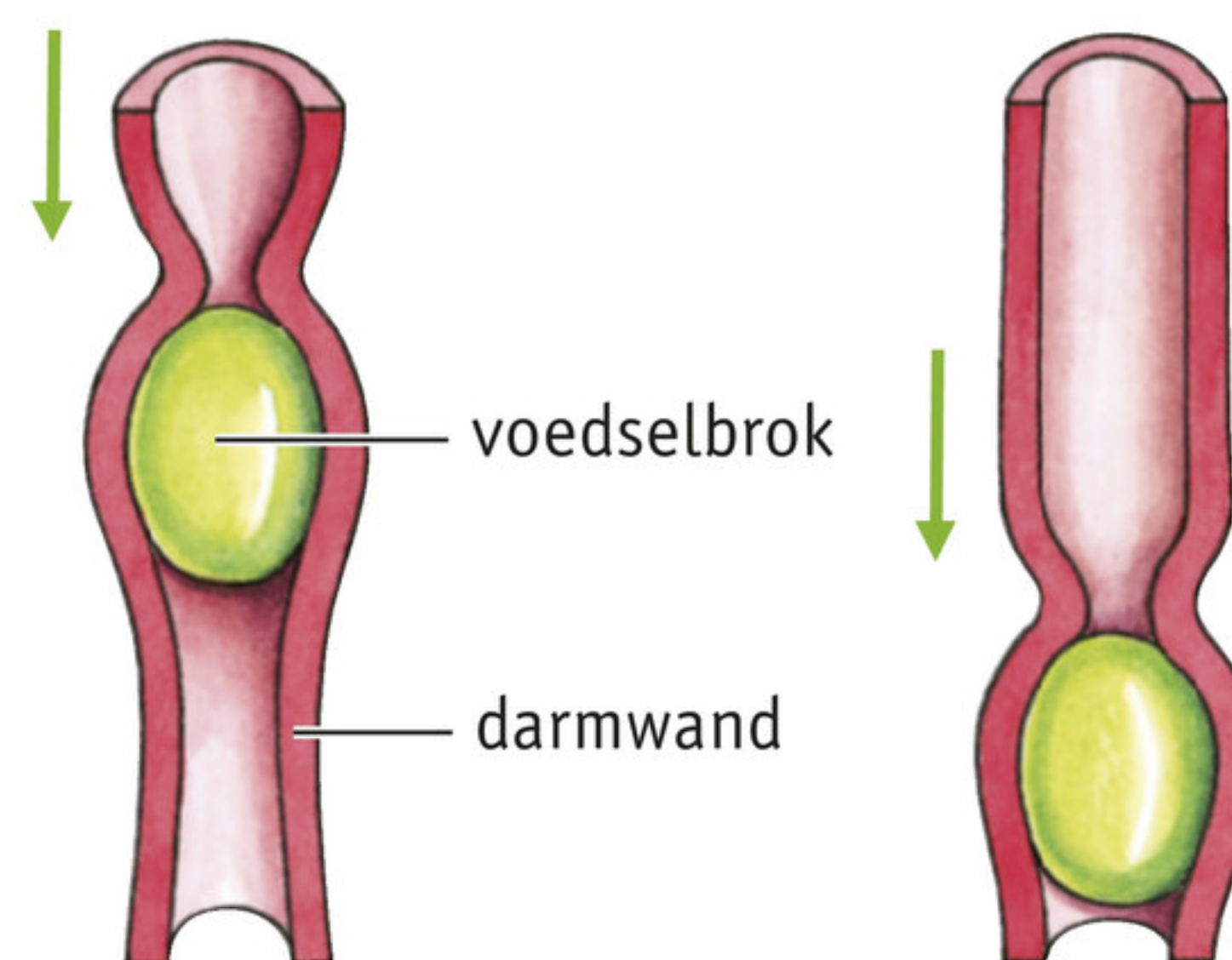
In de wand van het hele darmkanaal bevinden zich **kringspieren** en **lengtespieren** (zie afbeelding 28). Door het afwisselend samentrekken van deze spieren ontstaan **peristaltische bewegingen**, die samen **darmperistaltiek** heten. Door de darmperistaltiek wordt de voedselbrij voortgeduwd. Ook wordt hierdoor de voedselbrij gekneed en goed gemengd met verteringssappen.

In afbeelding 29 zie je hoe de darmperistaltiek tot stand komt. Vlak vóór een voedselbrok ontspannen de kringspieren zich en trekken de lengtespieren zich samen. Het darmkanaal wordt daardoor op deze plaats wijder. Vlak achter de voedselbrok trekken de kringspieren zich samen en ontspannen de lengtespieren zich. Het darmkanaal wordt daardoor op deze plaats nauwer. Met de binnenband van een fiets en een pingpongballetje kun je een peristaltische beweging nabootsen (zie afbeelding 30). Als je net achter het balletje op de band drukt, schuift het balletje op.

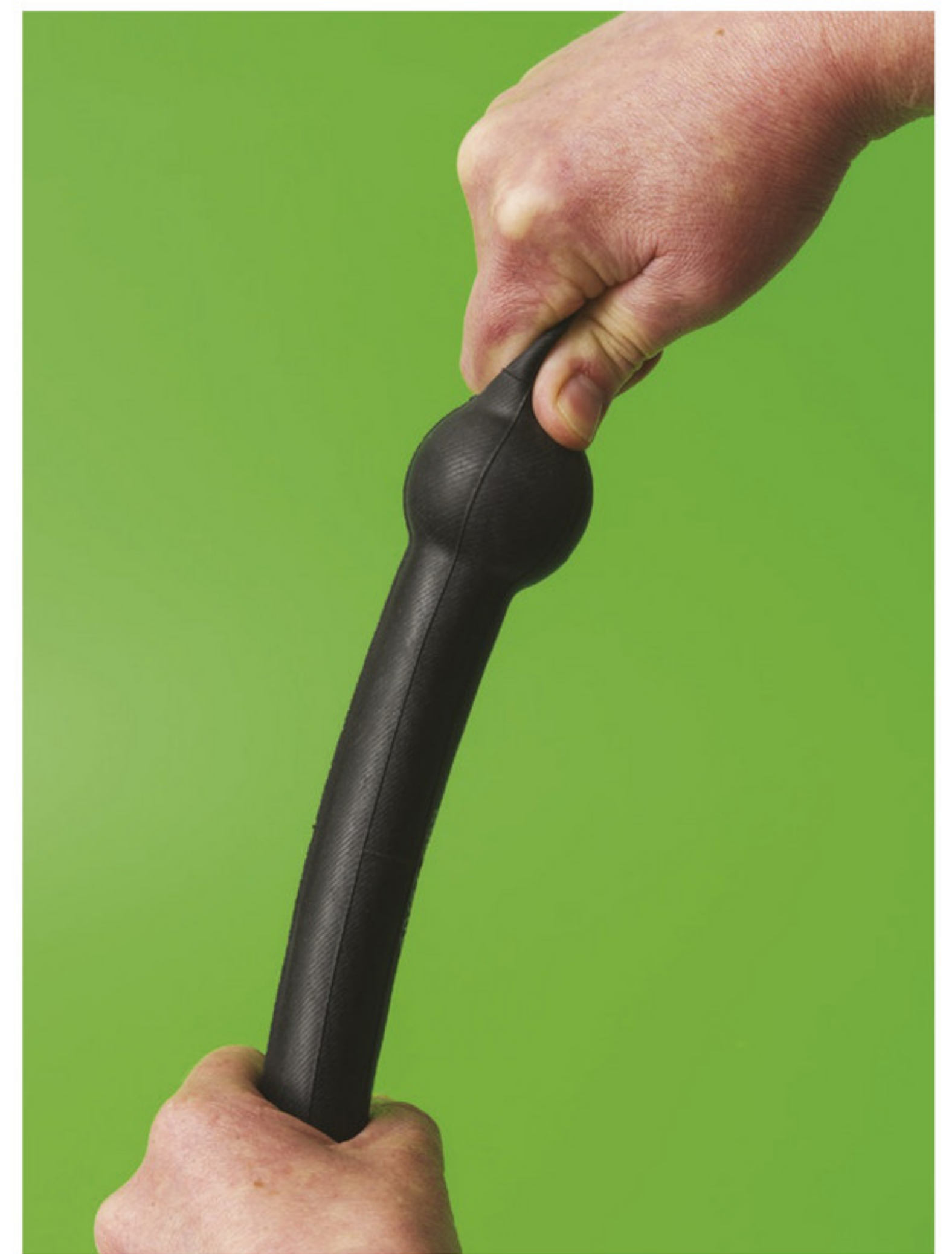
▼ **Afb. 28** Kringspieren en lengtespieren (schematisch).



▼ **Afb. 29** De darmperistaltiek (schematisch).



▼ **Afb. 30** Nabootsing van een peristaltische beweging.



In basisstof 3 heb je geleerd dat gezonde voeding veel producten bevat die rijk zijn aan voedingsvezel. Voedingsvezel prikkelt de spieren in de wand van het darmkanaal, vooral in de dikke darm. Hierdoor wordt de darmperistaltiek bevorderd en verloopt de stoelgang (het poepen) goed.

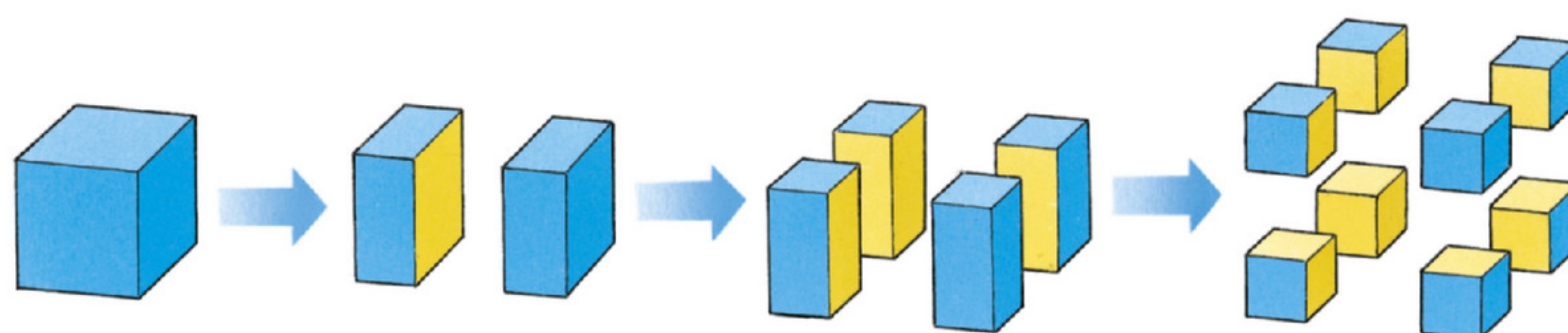
WB OPDRACHT 26 BLZ. 49

6 Het gebit

Met je gebit kauw je je voedsel. Je voedsel wordt daardoor in kleine stukjes verdeeld, waardoor je het beter kunt inslikken. Het kauwen heeft ook een functie bij de vertering. De verteringssappen kunnen alleen aan de buitenkant op het voedsel inwerken. Door het voedsel in kleine stukjes te verdelen, wordt het oppervlak van het voedsel vergroot (zie afbeelding 31). De verteringssappen kunnen dan over een groter oppervlak op het voedsel inwerken. Hierdoor zijn de voedingsstoffen in het voedsel beter bereikbaar voor de verteringssappen.

WB OPDRACHT 27 BLZ. 51

▼ **Afb. 31** Oppervlaktevergroting door kauwen (schematisch).



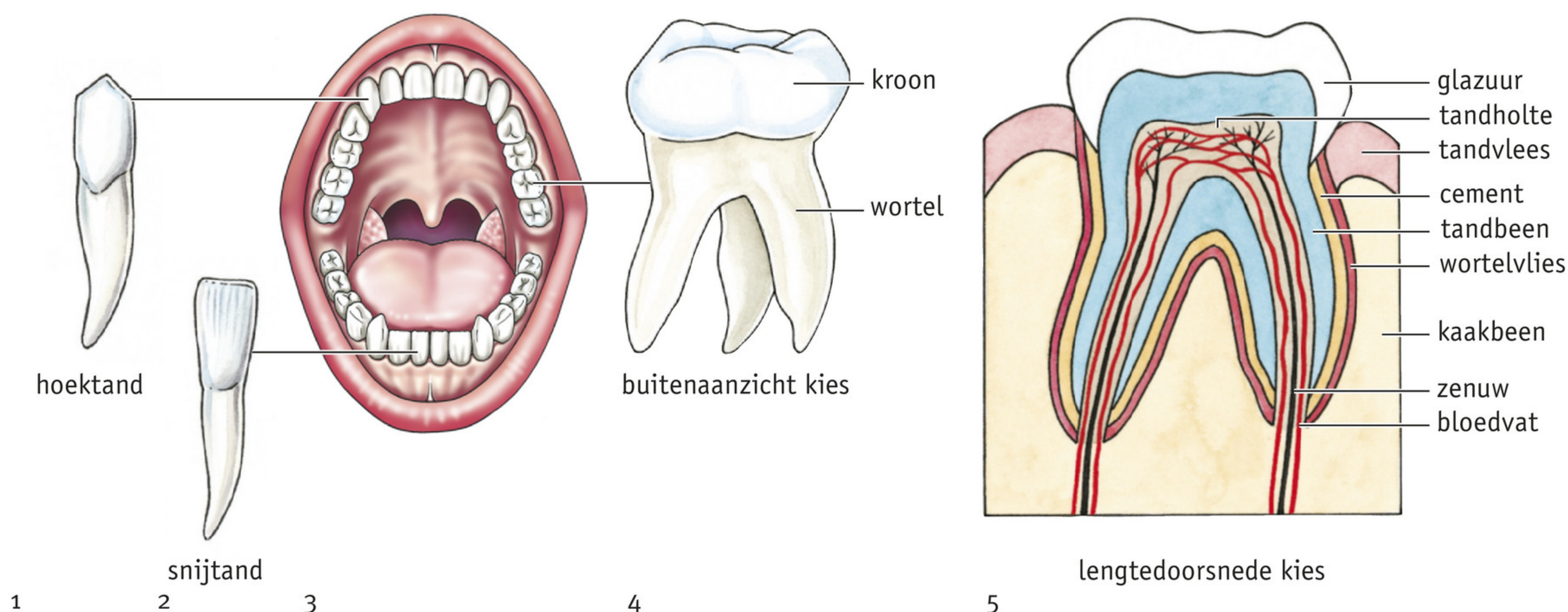
DE BOUW VAN JE GEBIT

Je gebit bestaat uit tanden en kiezen. Tand en kiezen heten **gebitselementen**. Tand en kiezen zitten met een of meer **wortels** in de onder- of bovenkaak bevestigd (zie afbeelding 32). Het deel van een tand of kies dat buiten de kaak uitsteekt, heet de **kroon**.

Een tand of kies bestaat voor het grootste deel uit **tandbeen**. Het tandbeen van de kroon is bedekt met **glazuur**. Glazuur is zeer hard. Het tandbeen van de wortel(s) is bedekt met een dun laagje **cement**. In het tandbeen bevindt zich een holte. In deze **tandholte** liggen bloedvaten en zenuwen.

Om de wortel(s) zit een vlies. Dit **wortelvlies** zorgt voor de bevestiging van de tand of kies in de kaak. De kaak is bedekt met **tandvlees**.

▼ **Afb. 32** Het gebit.



▼ Afb. 33



Met **snijtanden** en **hoektanden** bijt je stukken van je voedsel af. Bij roofdieren dienen de hoektanden voor het grijpen van de prooi (zie afbeelding 33). Bij de mens zijn de hoektanden iets puntiger dan de snijtanden (zie afbeelding 32).

Kiezen hebben een knobbelige bovenkant. Daardoor kan het voedsel tussen de kiezen worden fijngemalen. Op jouw leeftijd heb je in iedere kaakhelft waarschijnlijk vier kiezen (zie afbeelding 32). Je kunt in iedere kaakhelft nog een kies krijgen. Die kiezen heten **verstandskiezen**. Ze zitten achter in je kaak. De verstandskiezen zijn vaak te klein om voedsel goed te kunnen kauwen. Ook komt het voor dat ze helemaal niet verschijnen of dat ze snel na het verschijnen moeten worden getrokken.

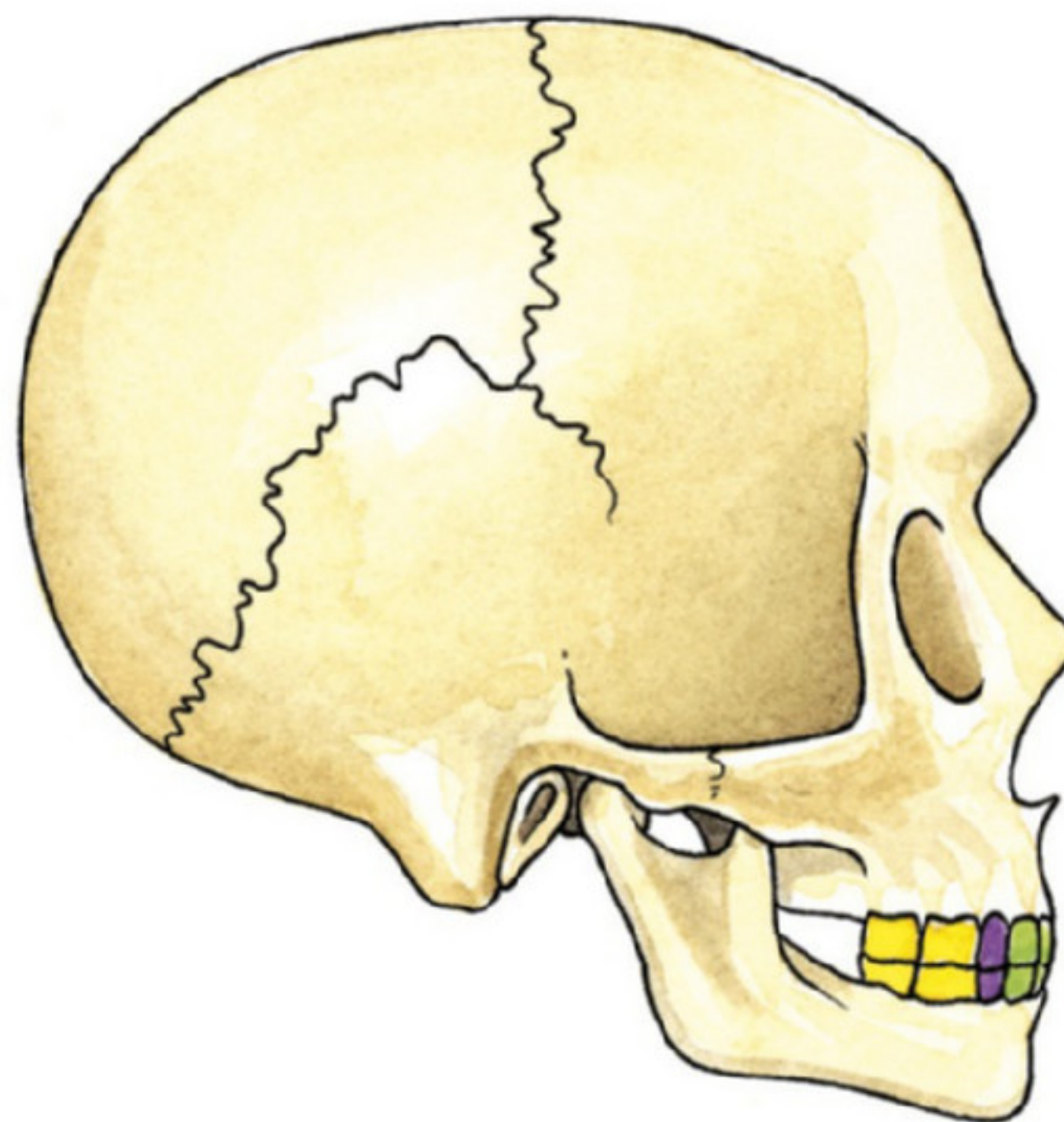
WB OPDRACHT 28 T/M 30 BLZ. 52

WISSELEN

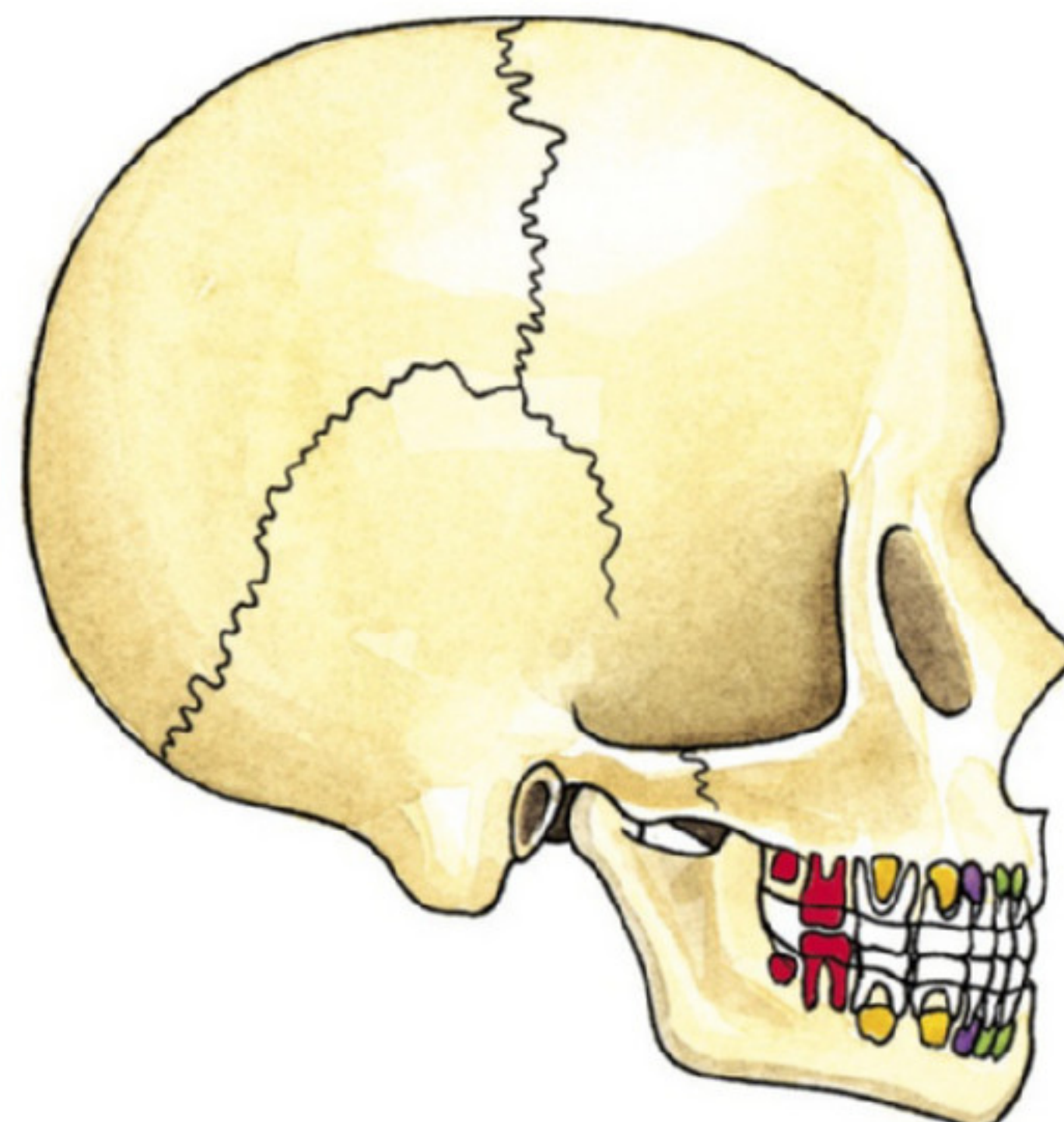
Een pasgeboren kind heeft nog geen gebit. Tussen 1½ en 2 jaar breekt het **melkgebit** door (zie afbeelding 34). Vanaf ongeveer 6 jaar worden de tanden en kiezen van het melkgebit vervangen door tanden en kiezen van het **blijvend gebit**. Dit heet **wisselen**. Er komen dan ook kiezen bij (zie afbeelding 35).

WB OPDRACHT 31 BLZ. 53

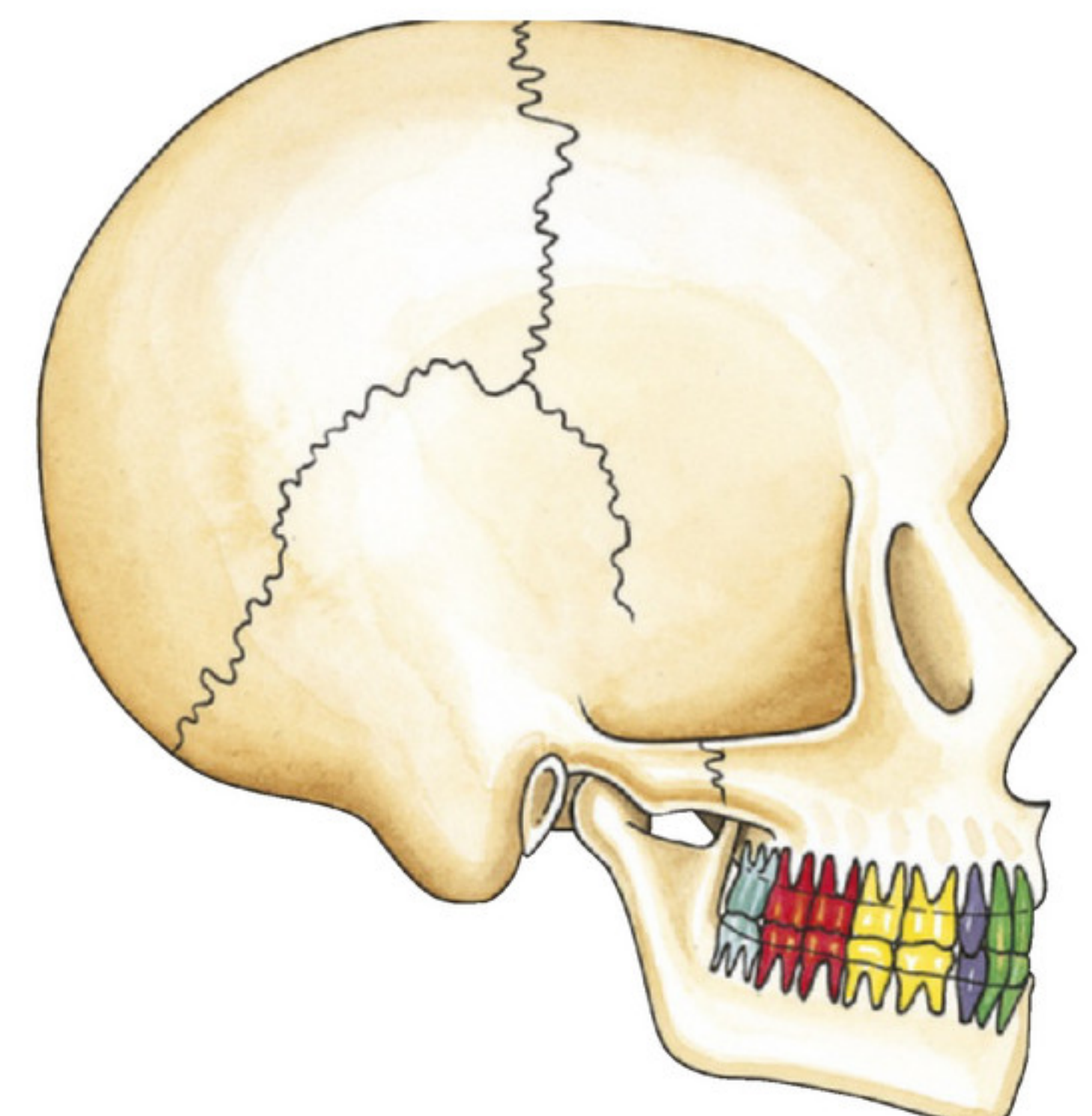
► Afb. 34 Melkgebit (schematisch).



► Afb. 35 Wisselen (schematisch).



1 doorbraak van het blijvend gebit



2 blijvend gebit

DE VERZORGING VAN JE GEBIT

Voor een gezond gebit moet je elke dag je tanden en kiezen minstens één keer grondig poetsen. In afbeelding 36 zie je hoe je goed moet poetsen. Door te poetsen verwijder je de tandplak van je tanden en kiezen. **Tandplak** is een dun laagje aanslag dat zich elke dag op je tanden en kiezen afzet. Tandplak bestaat uit etensresten, speeksel en heel veel bacteriën.

Onder invloed van de bacteriën in tandplak wordt het glazuur van je tanden en kiezen aangetast. Bacteriën in de tandplak zetten suiker uit je voedsel om in zuur. In dat zuur lost telkens een klein beetje glazuur op. De bacteriën vormen dit zuur vooral op de momenten dat je eet, of vlak erna. Ook veel frisdranken bevatten zure stoffen die het glazuur van de tanden aantasten.

▼ **Afb. 36** Zo poets je je tanden en kiezen goed.

ZO POETS JE JE TANDEN EN KIEZEN GOED

Tandenborstel

Een goede tandenborstel is zacht en heeft een kleine borstelkop. Wanneer de haren van de borstel uit elkaar gaan staan, moet je de tandenborstel vervangen. Dat is na ongeveer drie maanden.

Tandpasta

Gebruik fluoridetandpasta. Een bolletje ter grootte van een erwt is genoeg. Het schuimt dan niet te veel en is voldoende voor een goede reiniging.

Hoe vaak en hoe lang moet je poetsen?

Poets je tanden minimaal twee minuten per keer en poets twee keer per dag. 's Avonds voor het slapen gaan en 's ochtends na het ontbijt. Eén keer grondig poetsen is beter dan vaker eventjes poetsen.

Hoe moet je poetsen?

Maak korte poetsbewegingen. Poets volgens een vaste volgorde de binnenkant, de buitenkant en de kauwvlakken van je gebit, zodat je geen plekken overslaat. Het poetsen van de overgang van je tanden en kiezen naar je tandvlees is belangrijk, want hier blijft gemakkelijk tandplak zitten. Zorg ervoor dat bij het poetsen van de binnenkant en de buitenkant van je gebit de tandenborstel loodrecht op de overgang van de tanden naar je tandvlees staat (zie afbeelding 36.1).

Elektrische tandenborstel

Een elektrische tandenborstel maakt de poetsbeweging voor je. Daardoor kan een elektrische tandenborstel een handig hulpmiddel zijn.

Flosdraad, tandenstokers of ragers

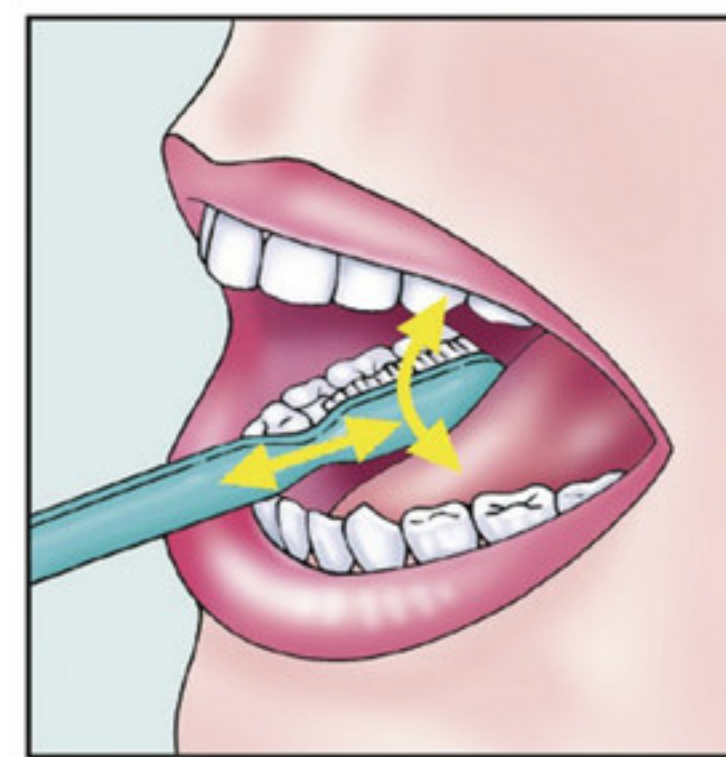
De ruimte tussen je tanden kun je niet bereiken met een gewone tandenborstel of een elektrische tandenborstel. Gebruik daarom flosdraad, tandenstokers of ragers (zie afbeelding 36.2).



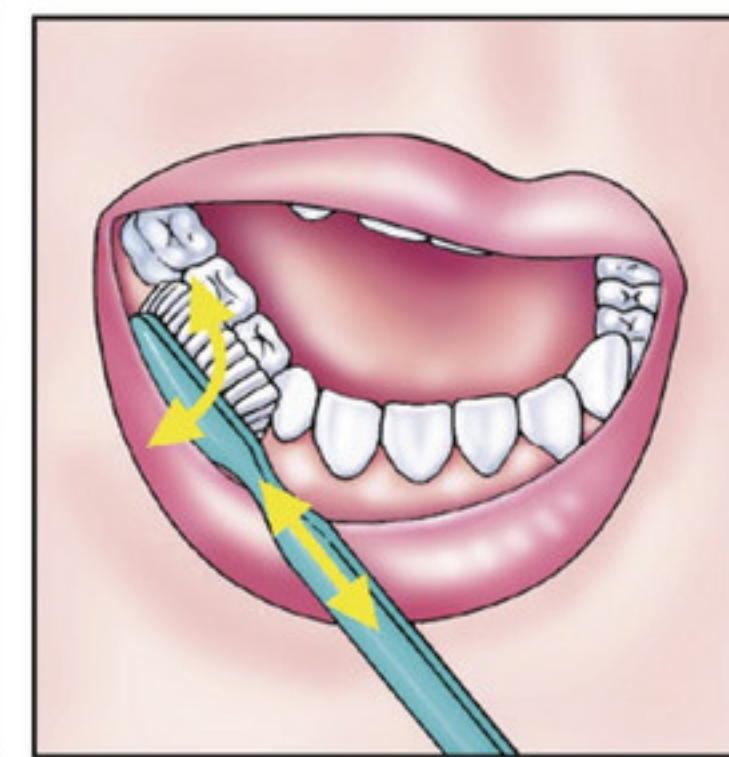
1



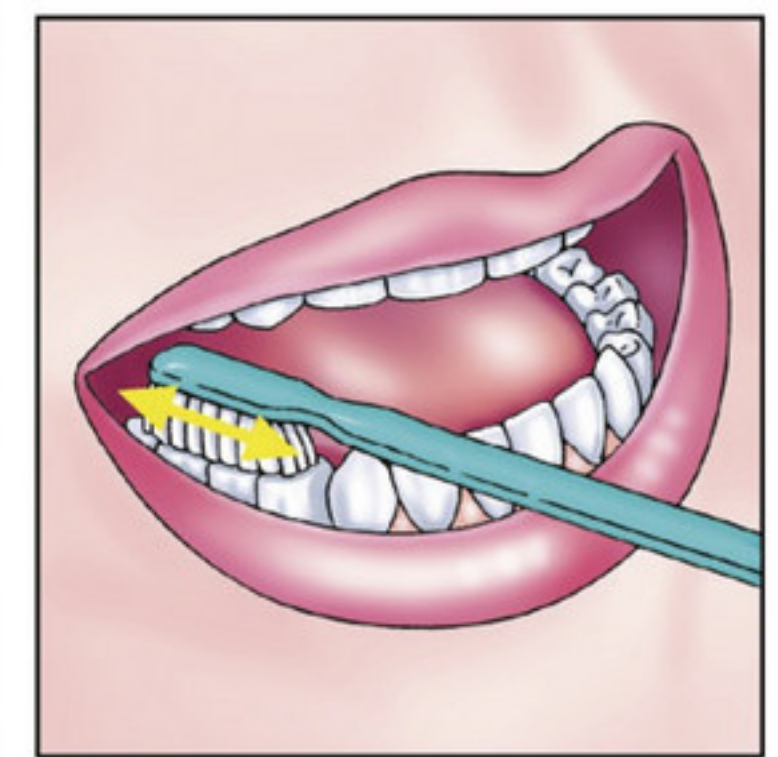
2



3 binnenkant



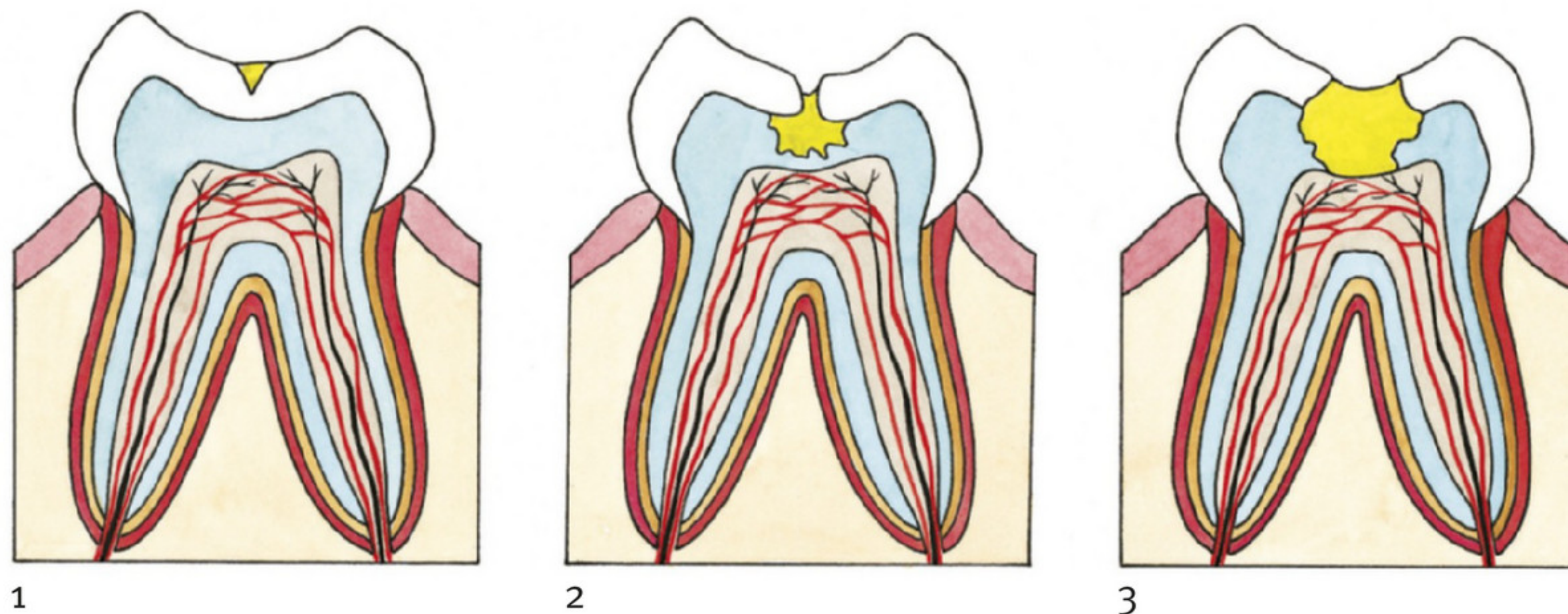
4 buitenkant



5 kauwvlakken

Met een gezond gebit kan het geen kwaad dagelijks zes tot zeven keer (iets) te eten. Tussendoor krijgt het tandglazuur dan de tijd om zich te herstellen. Maar als je vaker iets eet, wordt de kans op tandbederf groter. Zeker als de tussendoortjes veel suiker bevatten, zoals snoep. Het glazuur kan zich dan niet tijdig herstellen, waardoor er gaatjes kunnen ontstaan. Daarna kan het tandbeen worden aangetast en uiteindelijk de hele tand of kies (zie afbeelding 37). Vandaar het advies van de tandarts om niet de hele dag door te eten. Als je tandpasta met fluoride gebruikt, kan het tandglazuur zich tussen het eten door sneller herstellen (zie afbeelding 38).

► **Afb. 37** Drie fasen van aantasting van een kies (schematisch).



▼ **Afb. 38** Tandpasta's met fluoride.



Tandplak is de grote boosdoener voor je tanden en kiezen. Goed poetsen en weinig snoepen helpen tegen tandplak. Speeksel helpt mee je gebit te reinigen. Het spoelt je mond schoon en gaat de zuurvorming tegen. Goed kauwen bevordert de vorming van speeksel. Ook bepaalde soorten voedsel helpen mee aan de reiniging van je gebit, bijvoorbeeld bruinbrood, rauwe worteltjes en fruit.

Met een 'plakverklipper' kun je zelf controleren waar op je tanden en kiezen tandplak zit. **Plakverklipper** is een kleurstof. Is er na het poetsen nog wat van die kleurstof aanwezig, dan zit daar tandplak (zie afbeelding 39). Je kunt plakverklipper kopen bij drogist, apotheek of tandarts.

▼ **Afb. 39**



1 plakverklipper



2 op de rode plekken zit tandplak

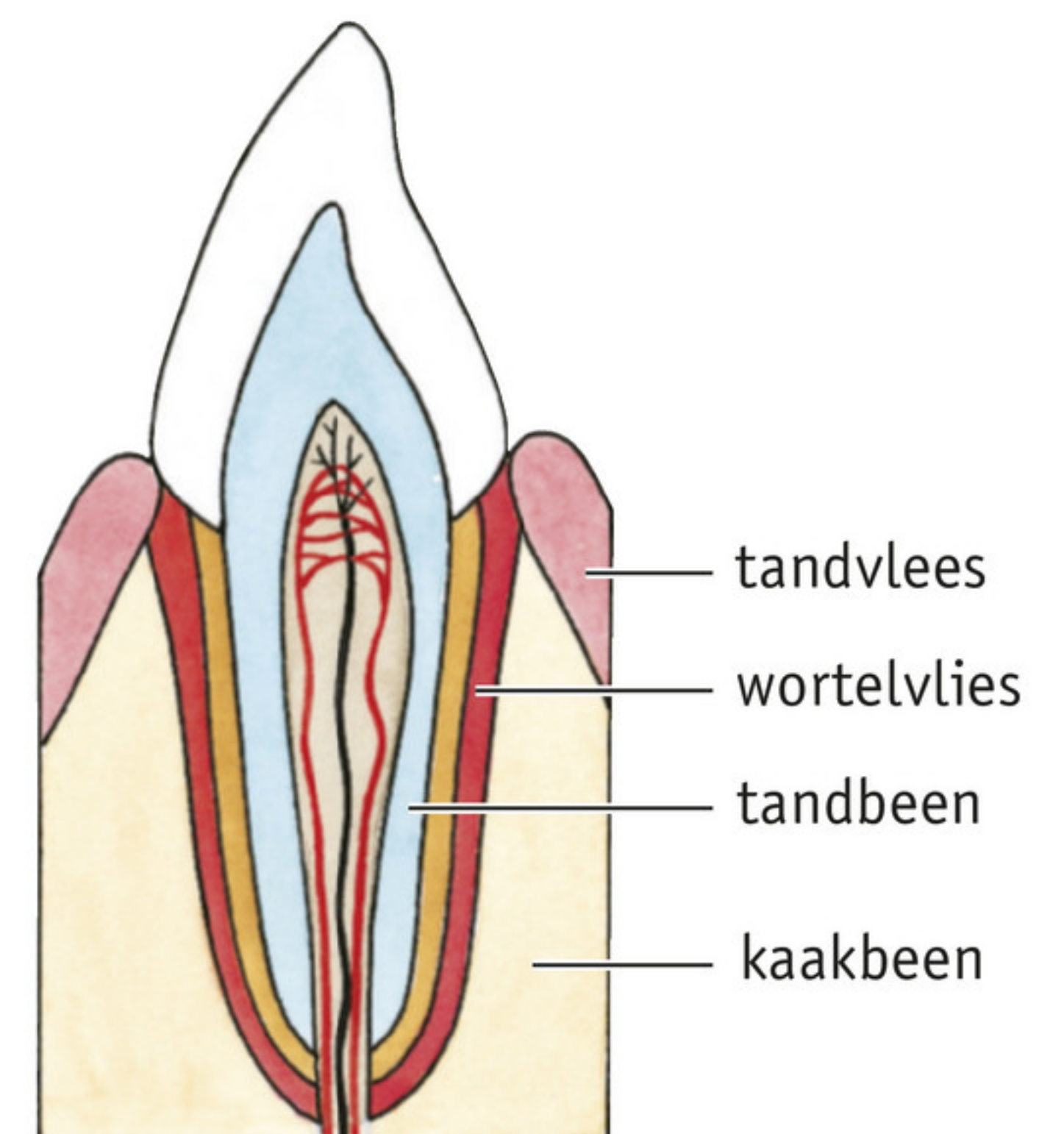
ANDERE GEVOLGEN VAN TANDPLAK

In tandplak komen ook bacteriën voor die **tandvleesontsteking** kunnen veroorzaken. Ontstoken tandvlees ziet er rood uit en het bloedt gemakkelijk. Gezond tandvlees zit strak om de tanden en kiezen heen (zie afbeelding 40). Ontstoken tandvlees trekt zich terug en komt los om de tanden en kiezen te zitten (zie afbeelding 41). Daardoor kan de tandplak indringen in de ruimte tussen het tandvlees en de wortels. En daar kun je de tandplak heel moeilijk wegpoetsen. De tandplak kan dan het wortelvlies en het dunne laagje cement om de wortels aantasten. Als het wortelvlies ontstoken raakt, kan de tand of kies los komen te zitten en uitvallen.

► **Afb. 40** Gezond tandvlees.



1

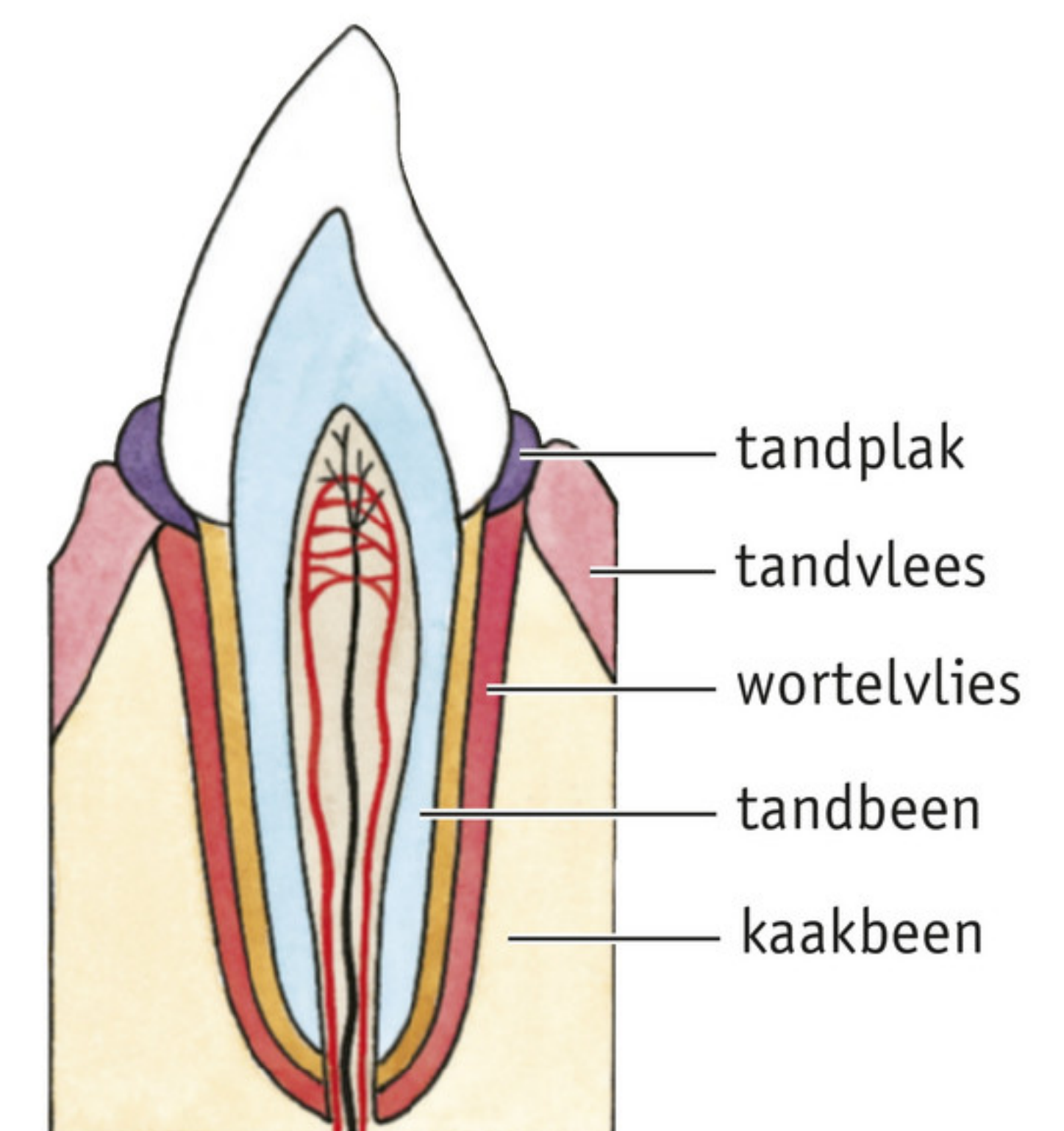


2 het tandvlees zit strak om de tand heen (schematisch)

► **Afb. 41** Ontstoken tandvlees.



1 teruggetrokken tandvlees



2 door het teruggetrokken tandvlees ontstaat gemakkelijk tandplak in de ruimte tussen tand en tandvlees

Tandplak hecht zich vooral op ruwe plekjes en op plaatsen waar je met poetsen niet bijkomt. Tandplak die blijft zitten, gaat al snel verkalken. Dan ontstaat er **tandsteen**. Tandsteen is zo hard, dat je het zelf niet meer weg kunt poetsen. Bovendien is het ruw, waardoor er weer nieuwe tandplak op wordt afgezet. Daardoor krijg je nog meer tandsteen. Tandsteen kan alleen door een tandarts (of mondhygiënist) worden verwijderd. Alleen daarom al is het belangrijk elk halfjaar voor controle naar een tandarts te gaan.

De tandarts zal een aangetaste tand of kies uitboren en vullen (zie afbeelding 42). Als de tanden en kiezen niet goed staan kan de tandarts gebitscorrectie toepassen, bijvoorbeeld door middel van een beugel (zie afbeelding 43).

WB OPDRACHT 32 T/M 35 BLZ. 53

► **Afb. 42** Gevulde kiezen.



gevulde kies

► **Afb. 43** Gebitscorrectie door een vaste beugel.

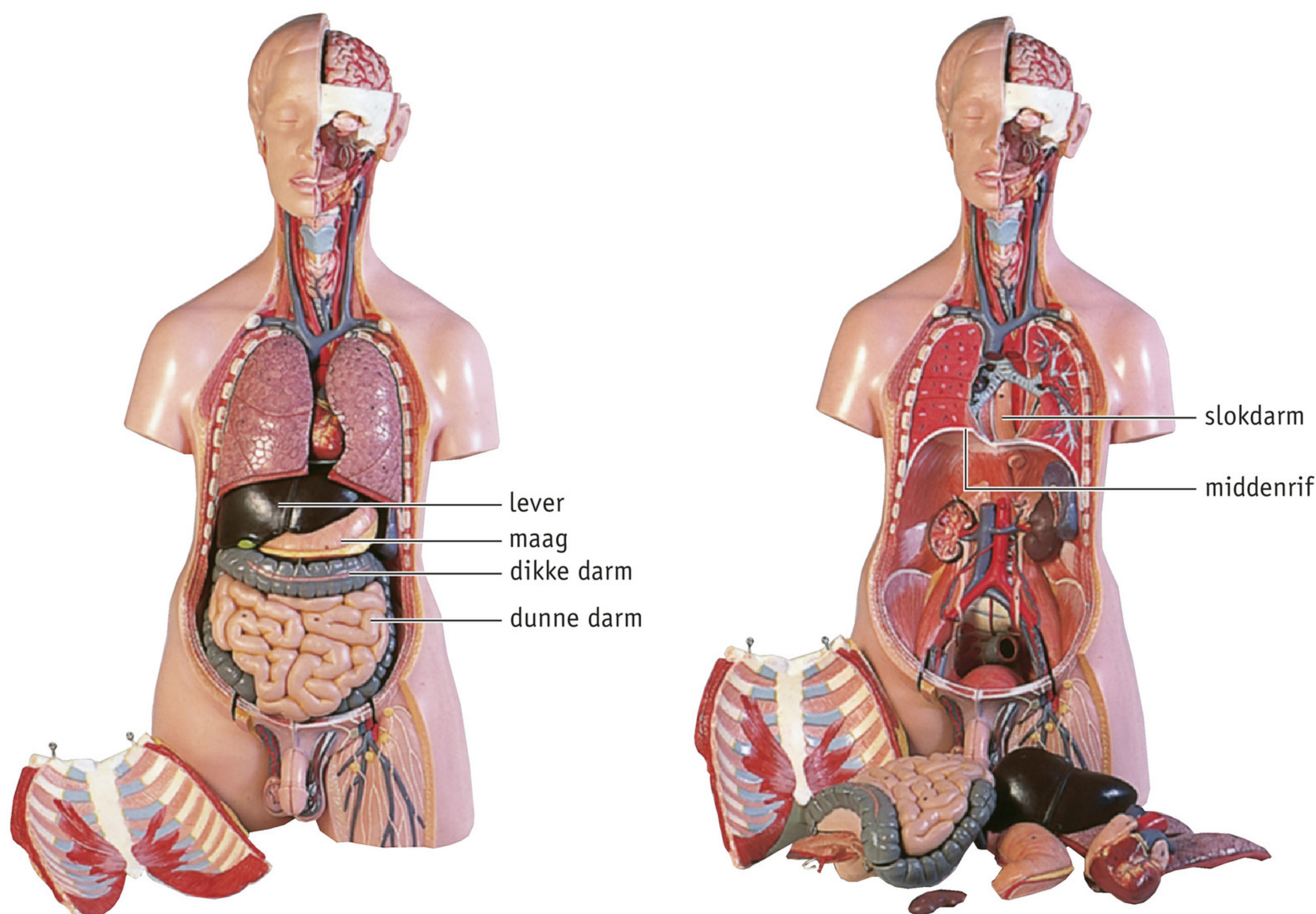


7 De organen voor vertering

De organen van het verteringsstelsel liggen vooral in de romp. In afbeelding 44 zie je een torso van een man met daarin onder andere de organen die een rol spelen bij de vertering.

WB OPDRACHT 36 BLZ. 57

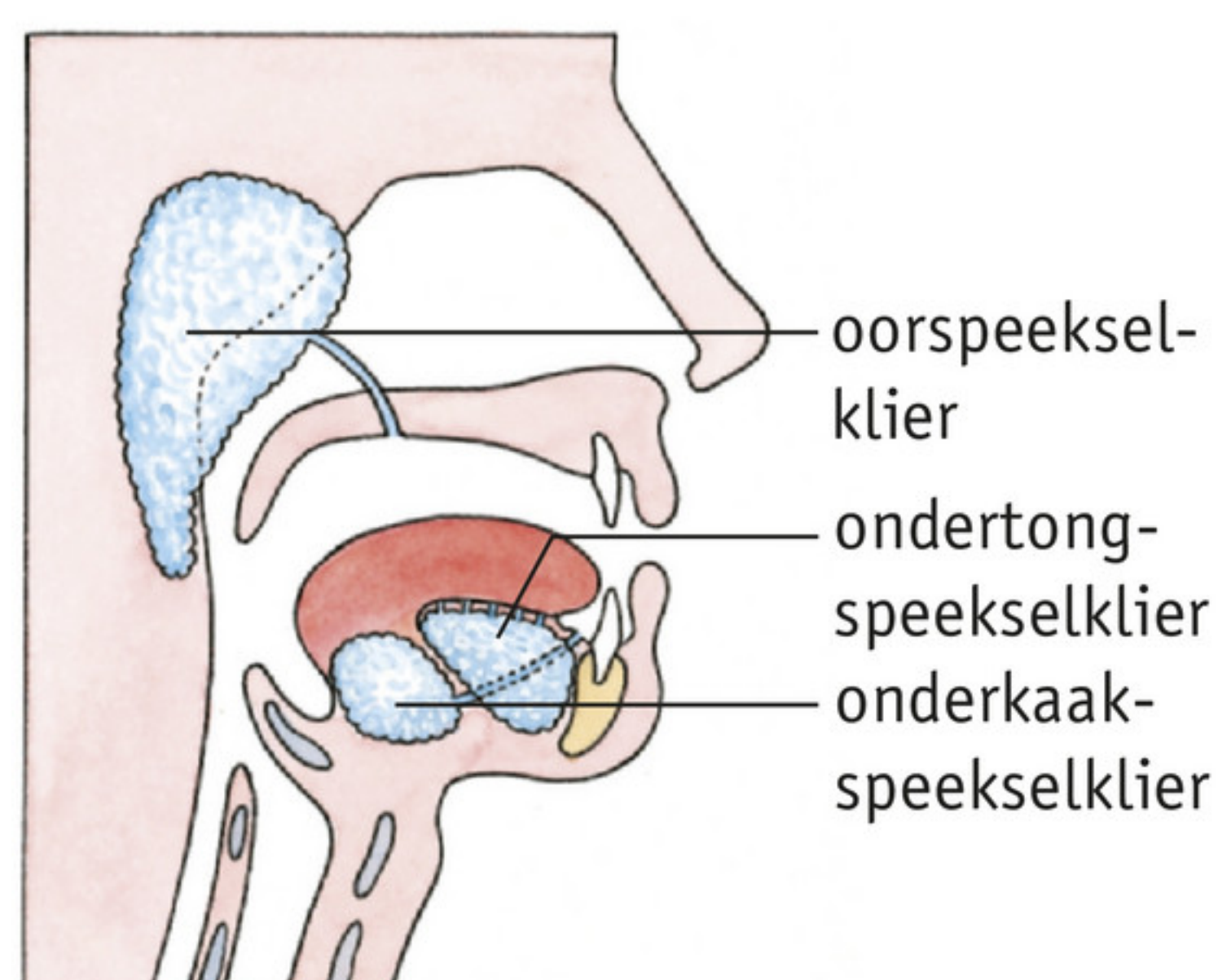
▼ **Afb. 44** Een torso (met hoofd) van een man.



1 de ribben en het borstbeen zijn uit de torso gehaald

2 meerdere organen zijn uit de torso gehaald

▼ **Afb. 45** De ligging van de speekselklieren (schematisch).



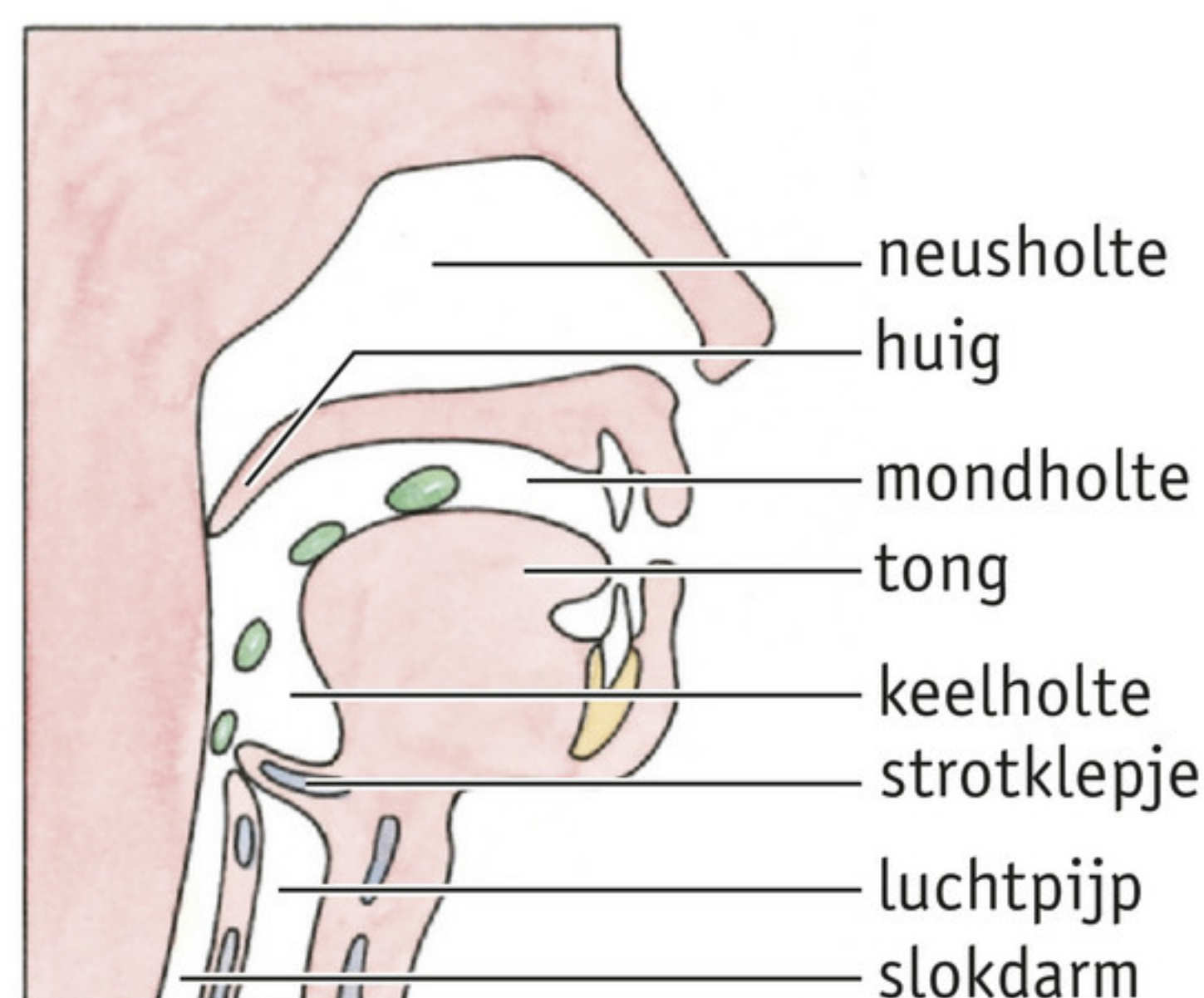
MONDHOLTE, KEELHOLTE EN SLOKDARM

De vertering van voedsel begint in de **mondholte**. Als je kauwt, wordt het voedsel in kleine stukjes verdeeld. Hierdoor kun je het voedsel beter inslikken. In basisstof 6 heb je geleerd dat bij het kauwen ook het oppervlak van het voedsel wordt vergroot.

Je **speekselklieren** (zie afbeelding 45) produceren **speeksel**.

Met je tong duw je het voedsel vanuit je mondholte naar je **keelholte**. Door te slikken wordt het voedsel in je **slok darm** geduwd. In thema 1 Verbranding en ademhaling heb je geleerd dat bij het inslikken de neusholte automatisch wordt afgesloten met de huig en de luchtpijp met het strotklepje (zie afbeelding 46). Het voedsel kan dan alleen je slokdarm in. Door de darmperistaltiek wordt het voedsel in je slokdarm voortgeduwd naar je maag.

▼ **Afb. 46** Het inslikken van voedsel (schematisch).



MAAG

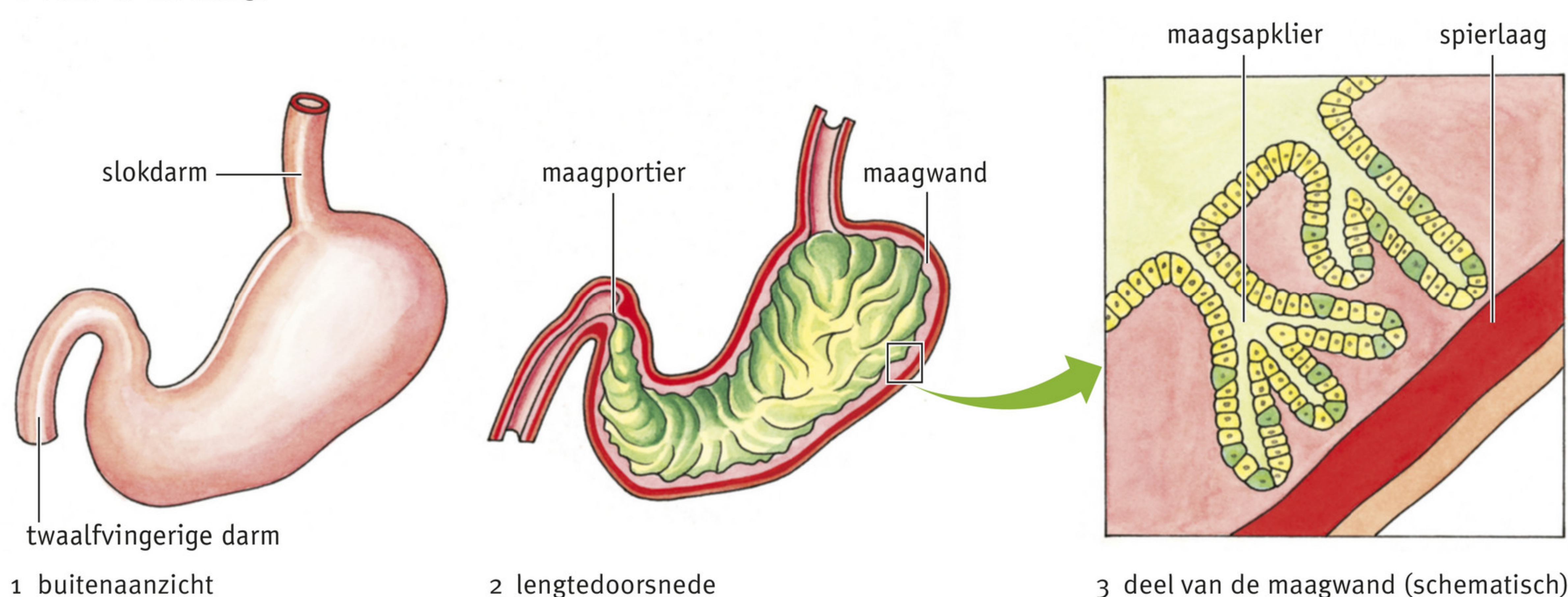
Je **maag** is vrijwel constant in beweging. Dat komt doordat de kringspiers en de lengtespiers in de maagwand zich afwisselend samentrekken en ontspannen.

Aan het eind van je maag zit een kringspier, de **maagportier** (zie afbeelding 47). Deze kringspier kan de uitgang van je maag afsluiten. De maagportier laat telkens maar kleine hoeveelheden voedsel door naar je twaalfvingerige darm. Hierdoor heeft de maag een functie als tijdelijke opslagplaats voor voedsel.

Maagsapklieren in de wand van je maag produceren **maagsap**. Door de voortdurende beweging van de maagwand wordt het voedsel in de maag geknead en gemengd met maagsap.

WB OPDRACHT 37 BLZ. 58

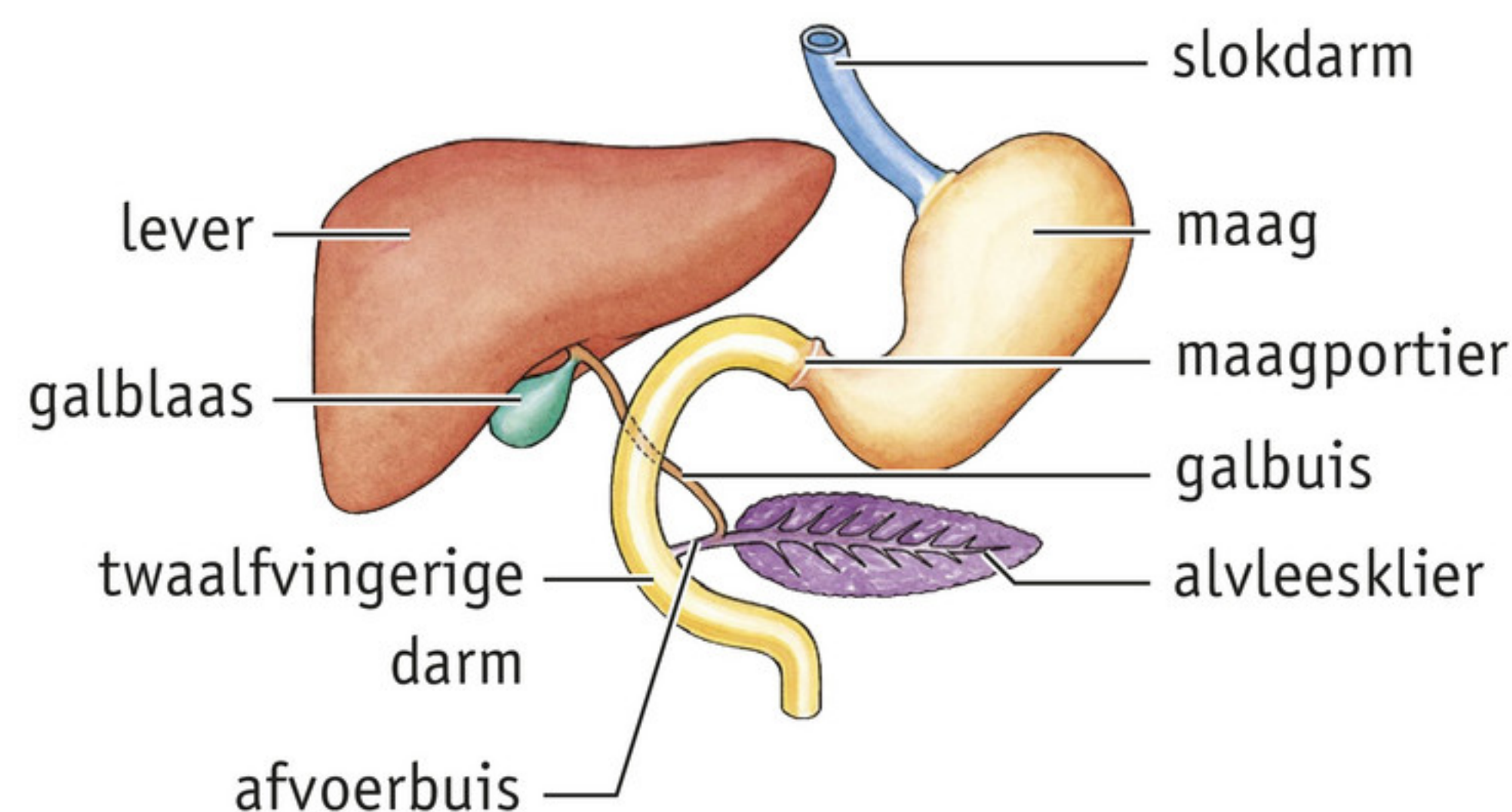
▼ **Afb. 47** De maag.



TWAALFVINGERIGE DARM, LEVER, GALBLAAS EN ALVLEESKLIER

In de **twaalfvingerige darm** monden de afvoerbuizen van de **lever** en de **alvleesklier** uit (zie afbeelding 48). De lever produceert **gal**. Gal wordt tijdelijk opgeslagen in de **galblaas**. Via de **galbuis** wordt gal naar de twaalfvingerige darm gevoerd, als het daar nodig is. De galblaas is dus geen klier, maar een opslagplaats.

► **Afb. 48** De ligging van de maag, lever, galblaas, alvleesklier en twaalfvingerige darm (schematisch).



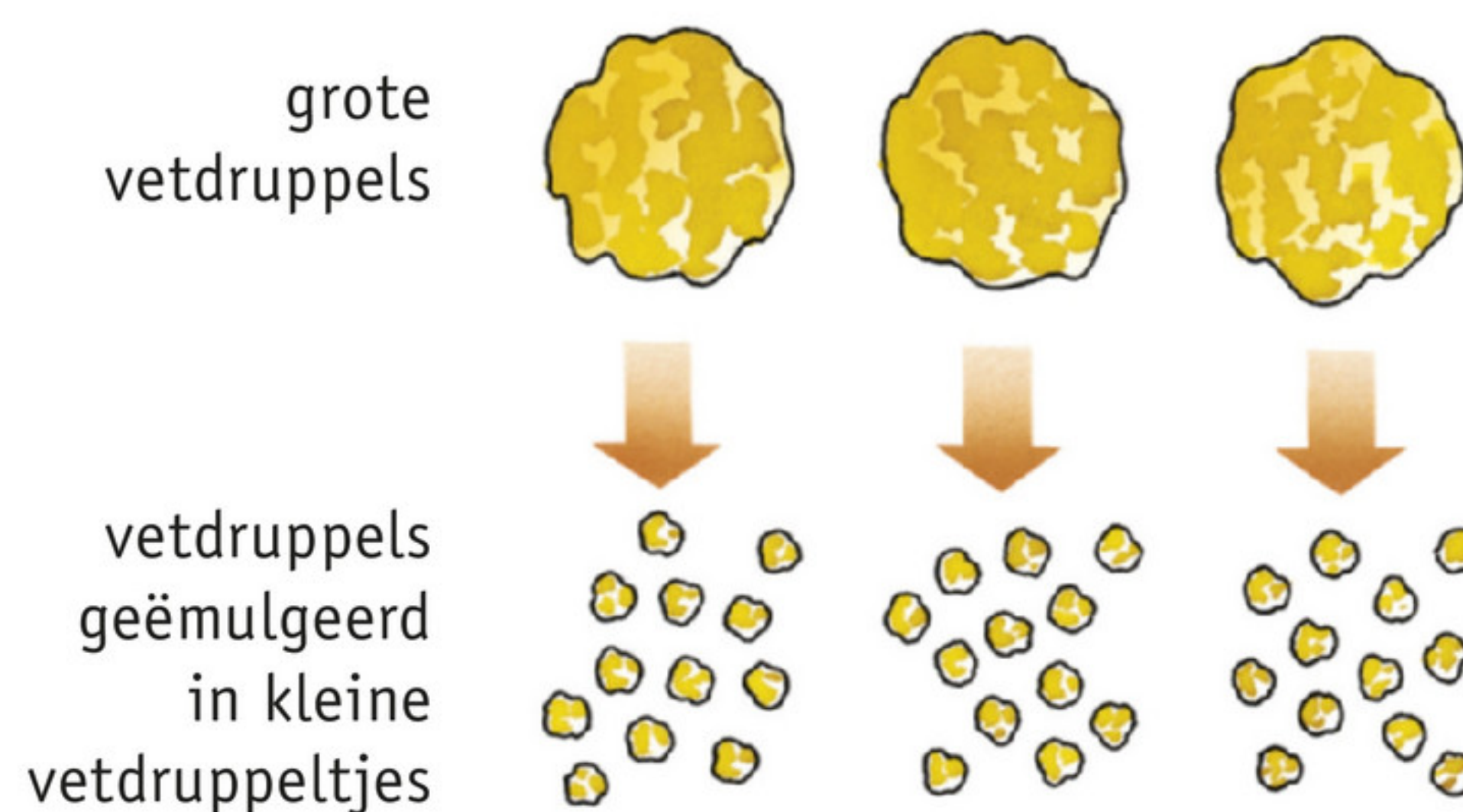
Vetten mengen zich niet met water, maar vormen grote druppels (zie afbeelding 49). Gal emulgeert vetten (zie afbeelding 50). Dat betekent dat gal grote vetdruppels verdeelt in kleine vetdruppeltjes. De vetten worden door gal niet verteerd. Door het **emulgeren** wordt alleen het oppervlak van de druppels sterk vergroot. Daardoor zijn de vetten beter bereikbaar voor de verteringssappen. De vetten kunnen daardoor sneller worden verteerd. De alvleesklier produceert **alvleessap**.

WB OPDRACHT 38 BLZ. 59

▼ **Afb. 49** Water met vetdruppels.



▼ **Afb. 50** Gal emulgeert vetten.



DUNNE DARM

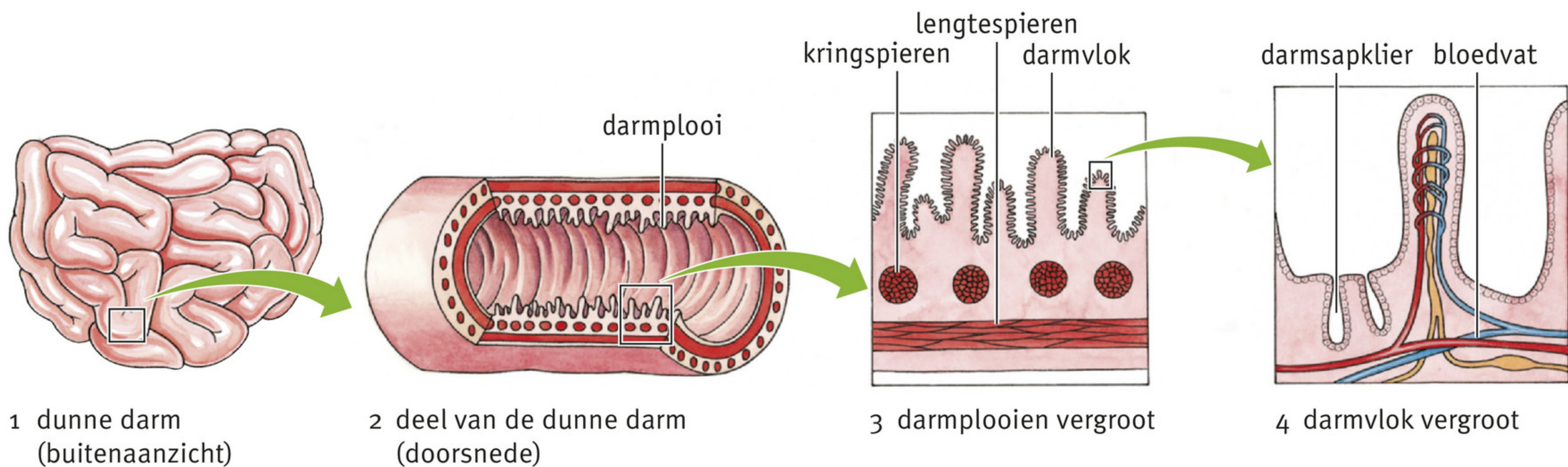
De **dunne darm** is bij de mens ongeveer 8 m lang. In de wand liggen **darmsapklieren** die **darmsap** produceren.

In het darmkanaal komen verschillende verteringssappen bij de voedselbrij. Alle verteringssappen bevatten veel water. Daardoor is de voedselbrij veel water gaan bevatten. In het water zijn voedingsstoffen en verteringsproducten opgelost. In de dunne darm wordt het grootste deel van het water met de voedingsstoffen en verteringsproducten in het bloed opgenomen.

De wand van de dunne darm is sterk geplooid (zie afbeelding 51). Op die **darpmplooien** staan weer uitstulpingen, de **darmvlokken**. In de darmvlokken bevinden zich **bloedvaten**. De wand van de darmvlokken is heel dun. Hierdoor kan water met opgeloste voedingsstoffen en verteringsproducten door de darmwand heen worden opgenomen in het bloed in de bloedvaten. Door de darpmplooien en de darmvlokken heeft de dunne darm een groot oppervlak. Daardoor kan de opname van stoffen snel plaatsvinden. Het bloed vervoert de opgenomen stoffen naar de cellen. In thema 3 De bloedsomloop leer je daarover meer.

WB OPDRACHT 39 BLZ. 59

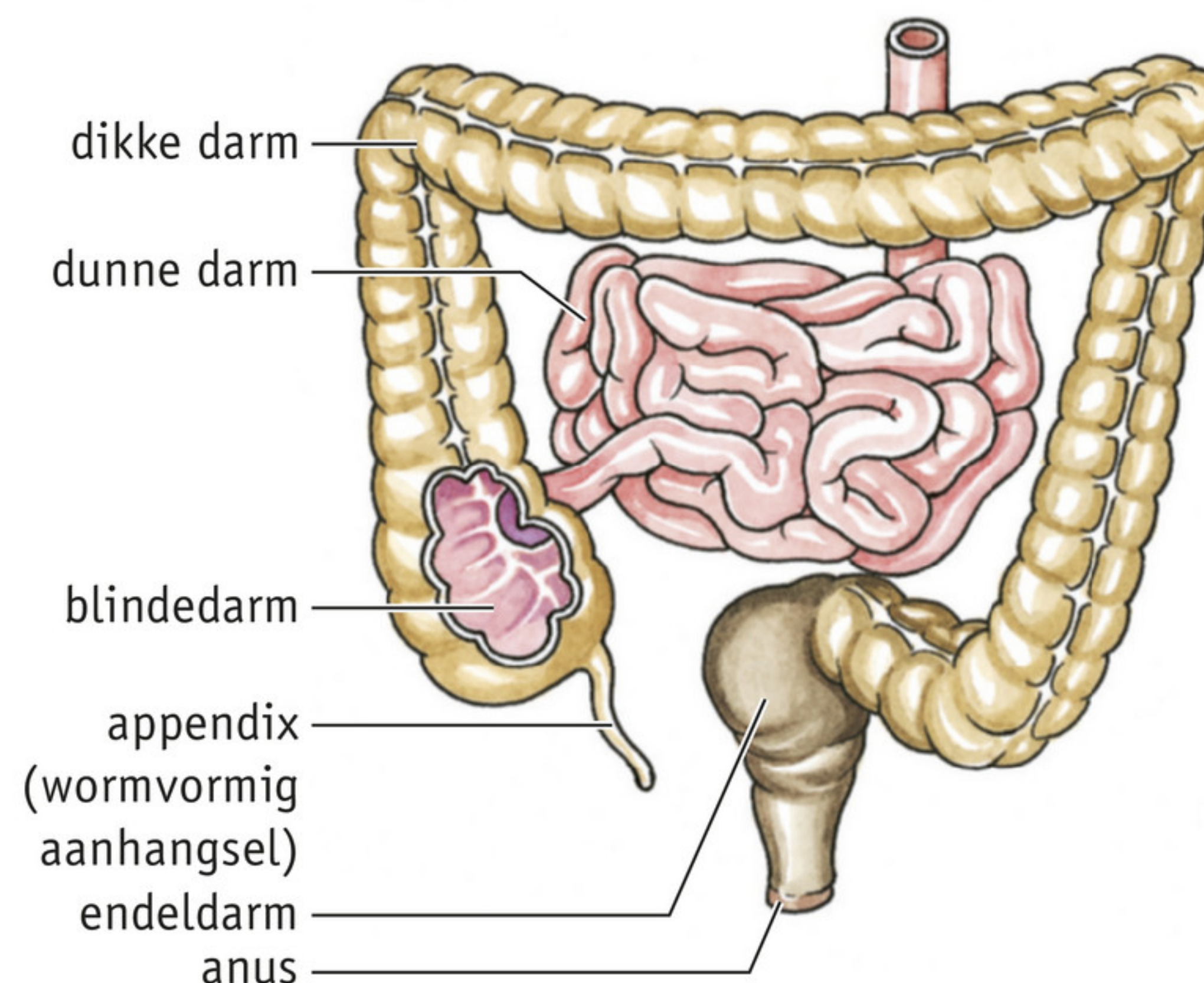
▼ **Afb. 51** De bouw van de dunne darm (schematisch).



BLINDEDARM, DIKKE DARM EN ENDELDARM

Vlak onder de plaats waar de dunne darm in de dikke darm uitmondt, ligt de **blindedarm** (zie afbeelding 52). Aan de onderkant van de blindedarm zit een uitstulping, het **wormvormig aanhangsel** of de **appendix**. Bij een 'blindedarmontsteking' is dit aanhangsel ontstoken. Het wordt dan met een operatie verwijderd. De blindedarm zelf blijft zitten.

▼ **Afb. 52** De ligging van dunne darm, blindedarm met wormvormig aanhangsel, dikke darm en endeldarm met anus (schematisch).

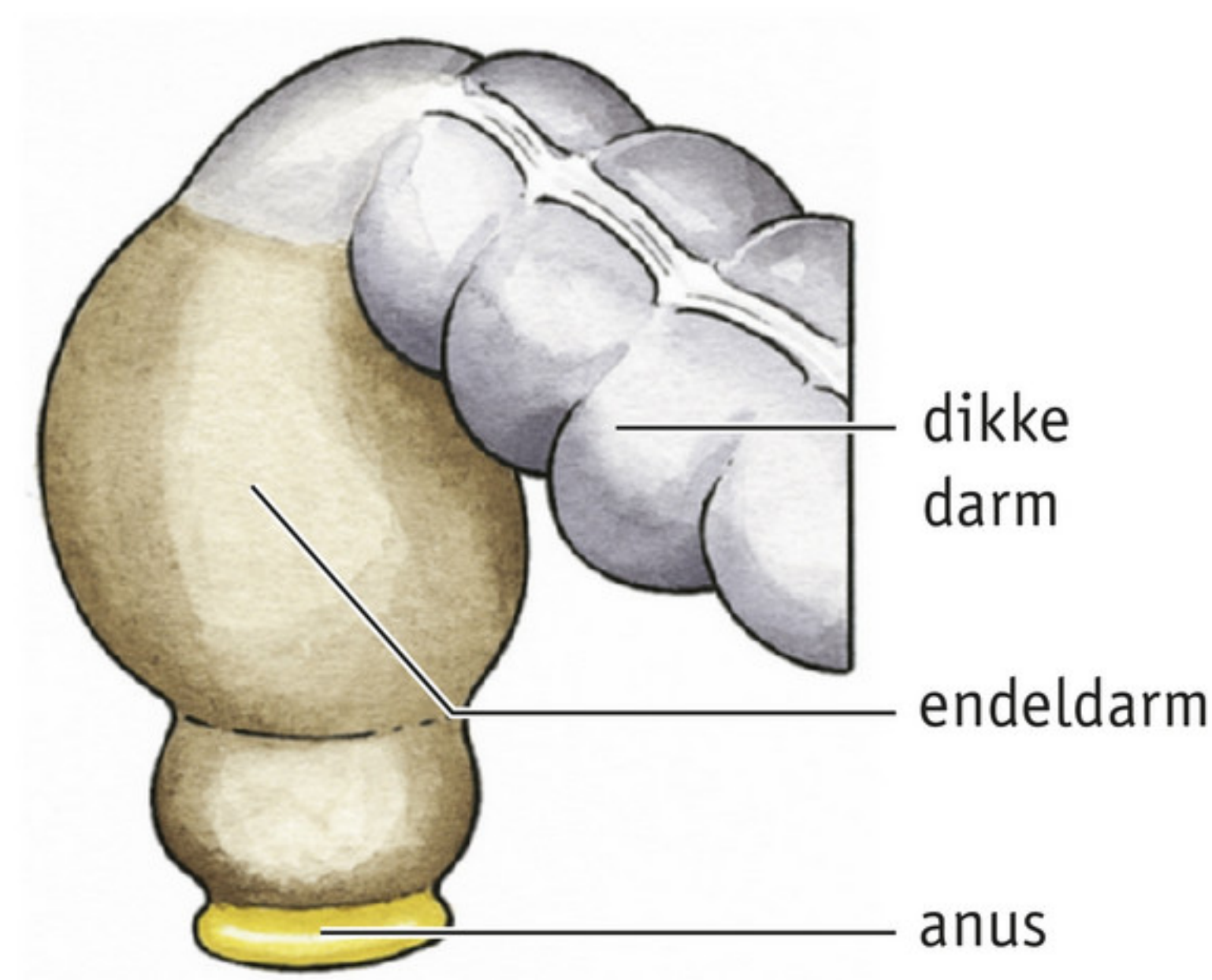


De **dikke darm** is ongeveer 1,5 m lang. Vanuit de dunne darm komen voedselresten die niet zijn verteerd in de dikke darm. Deze brij van onverteerde voedselresten bevat nog veel water. In de dikke darm wordt bijna al het water uit de onverteerde voedselresten gehaald en opgenomen in het bloed. De brij van onverteerde voedselresten wordt daardoor ingedikt. Als dat niet gebeurde, zou je te veel vocht verliezen en uitdrogen. Als je **diarree** hebt, wordt er in de dunne darm en in de dikke darm te weinig water in het bloed opgenomen.

Door de darmperistaltiek gaan de ingedikte, onverteerde voedselresten naar de **endeldarm** (zie afbeelding 53). Daar worden ze verzameld en opgeslagen. Het darmkanaal wordt afgesloten door een kringspier, de **anus**. Van tijd tot tijd ontspant deze kringspier zich en wordt de endeldarm gelegegd. Dat heet **ontlasting**.

WB OPDRACHT 40 EN 41 BLZ. 60

► **Afb. 53** De endeldarm en de anus.



8 Enzymen en vertering

In het verteringsstelsel worden voedingsstoffen uit het voedsel in het bloed opgenomen. Sommige voedingsstoffen kunnen door de wand van het darmkanaal heen in het bloed worden opgenomen. Voorbeelden daarvan zijn glucose, mineralen, vitaminen en water.

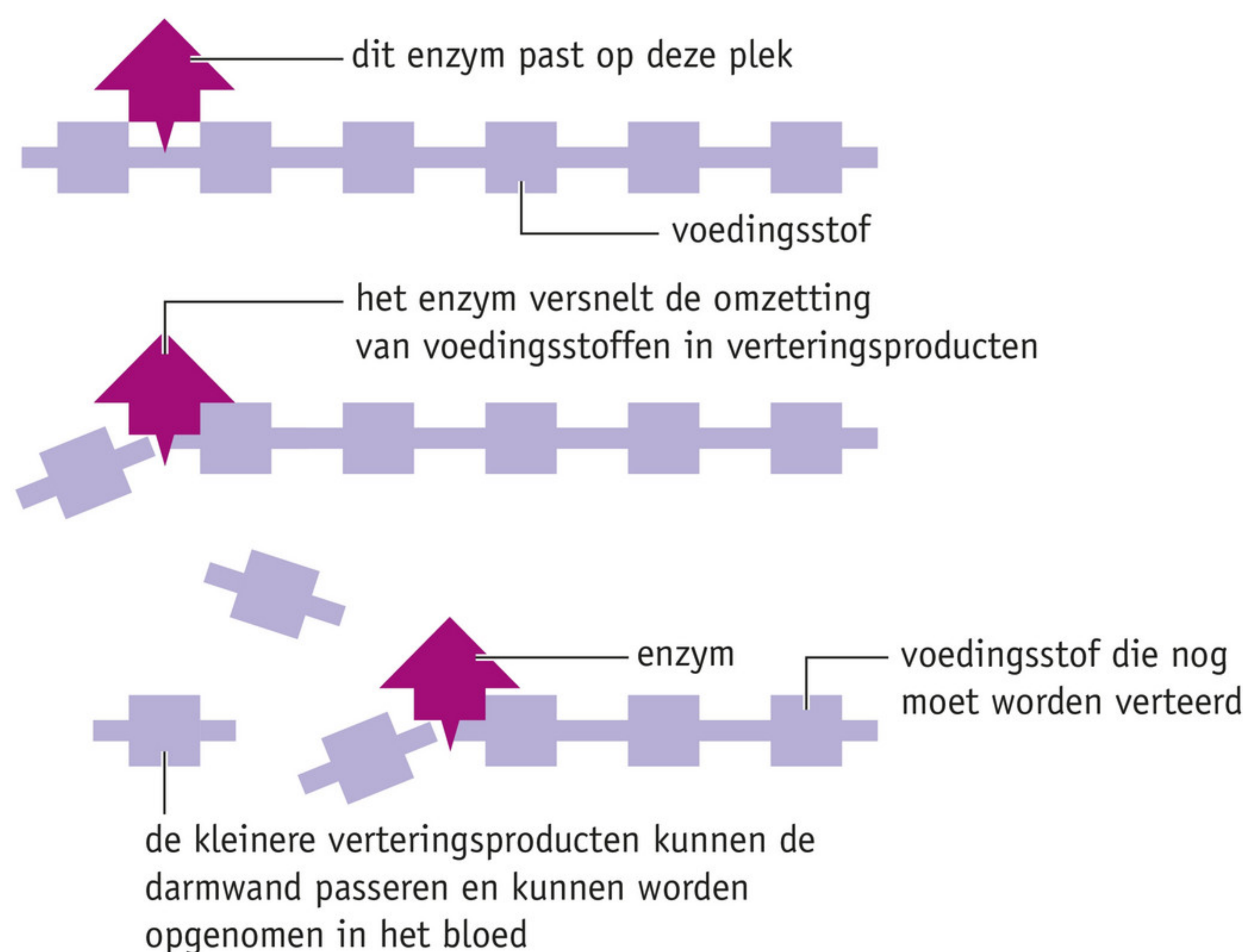
Andere voedingsstoffen kunnen niet door de darmwand heen in het bloed worden opgenomen. Voorbeelden daarvan zijn eiwitten, de meeste koolhydraten (bijvoorbeeld suiker en zetmeel) en vetten. Deze voedingsstoffen moeten eerst worden verteerd. Ze worden dan omgezet in verteringsproducten die wel in het bloed kunnen worden opgenomen.

Vertering is het omzetten van voedingsstoffen die niet door de darmwand heen in het bloed kunnen worden opgenomen, in verteringsproducten die wel kunnen worden opgenomen in het bloed.

Bij vertering vinden scheikundige reacties plaats. Hierbij worden voedingsstoffen omgezet in andere stoffen (de verteringsproducten). Scheikundige reacties verlopen vaak langzaam. Veel verteringssappen bevatten daarom **enzymen**. De enzymen in verteringssappen zorgen ervoor dat de vertering snel verloopt (zie afbeelding 54).

WB OPDRACHT 42 BLZ. 62

► **Afb. 54** Met behulp van enzymen worden voedingsstoffen omgezet in verteringsproducten.



9 Vegetarisch eten

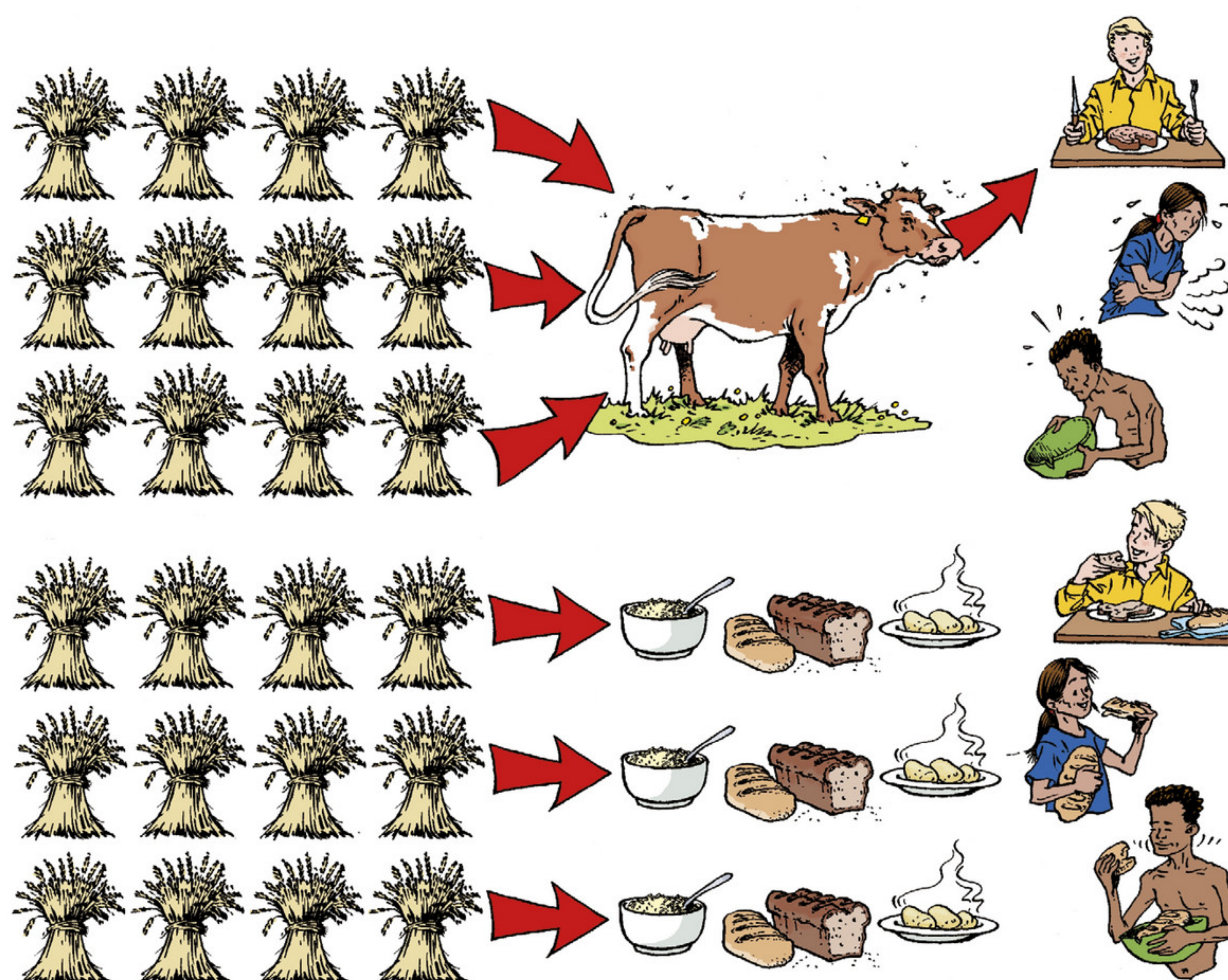
Vegetariërs zijn mensen die geen voedsel gebruiken dat door het doden van dieren is verkregen. Sommige vegetariërs eten geen vlees van zoogdieren of vogels, maar wel vis en andere zeedieren. **Veganisten** gebruiken voor hun voeding helemaal geen dierlijke producten. Ze gebruiken bijvoorbeeld geen melk en eieren.

Je kunt verschillende redenen hebben om geen vlees (of minder vlees) te eten. Sommige mensen zijn vegetariër uit respect voor dieren. Ze zijn tegen het doden van dieren of tegen de manier waarop dieren worden gehouden. Anderen zijn vegetariër om gezondheidsredenen, bijvoorbeeld omdat vlees veel vet bevat of resten van de medicijnen die de dieren hebben gekregen. Steeds meer mensen hebben weinig vertrouwen in vlees door ziekten als varkenspest, gekkekoeienziekte en mond- en klauwzeer. Sommige mensen zijn vegetariër vanwege hun geloof. Je kunt ook kiezen voor geen of minder vlees om het milieu. Over de nadelige gevolgen van de veeteelt voor het milieu leer je meer in thema 7 Mens en milieu.

Sommigen zijn vegetariër omdat dat beter is voor de wereldvoedselsituatie. Voor elke kilogram dierlijk eiwit in vlees moet het dier soms wel 10 kg plantaardig eiwit eten. Maar, denk je misschien, wij kunnen toch geen gras eten? Dat klopt, maar op een deel van de graslanden kunnen producten worden verbouwd die wij wél eten (zie afbeelding 55).

Tot slot zijn er ook mensen die vlees niet lekker vinden (de smaak) of die vlees te duur vinden (de prijs).

► Afb. 55



GEZOND VEGETARISCH ETEN

Een vegetarische voeding kan heel goed voldoen aan de schijf van vijf. Als je vlees vervangt door andere eiwitrijke producten, eet je minder vet en meer koolhydraten. Een nadeel is dat het ijzer uit vegetarische voeding minder gemakkelijk door het lichaam wordt opgenomen. Vitamine C zorgt ervoor dat ijzer beter door het lichaam wordt opgenomen. Daarom moet je als vegetariër veel fruit en groenten eten. Vitamine B12 zit bijna niet in plantaardige voedingsmiddelen, maar wel in melk en zuivelproducten. Ook zijn er vitamine-B12-tabletten die vegetariërs kunnen gebruiken.

In de meeste winkels liggen steeds meer vleesvervangers. Dit zijn producten die zo veel mogelijk op vlees lijken. Niet alleen van buiten, maar ook de smaak en de voedingswaarde. Vleesvervangers zijn rijk aan ijzer, eiwit en vitamine B. De meeste worden gemaakt van sojabonen of van eiwit uit granen (zie tabel 2). Quorn wordt gemaakt van een schimmel die verwant is aan de champignon (zie afbeelding 56).

WB OPDRACHT 43 BLZ. 64

Tabel 2 Voedingswaarde vlees en vegetarische alternatieven.

	Eiwit (per 100 g)	Ijzer (per 100 g)	Vitamine B1 (per 100 g)	Vitamine B12 (per 100 g)
Ei (gekookt, gemiddeld)	12,9 g	2,1 mg	0,01 mg	1,1 µg
Gehakt (half om half)	17,5 g	1,5 mg	0,18 mg	1,5 µg
Kaas (48+ gemiddeld)	24,5 g	0,3 mg	0,03 mg	1,5 µg
Noten (gemengd)	22,7 g	3,3 mg	0,18 mg	0,0 µg
Peulvruchten (witte bonen bereid)	7,5 g	2,0 mg	0,0 mg	0,0 µg
Quorn	14,0 g	0,7 mg	0,10 mg	0,2 µg
Runderbiefstuk	28,3 g	2,0 mg	0,04 mg	1,8 µg
Seitan	22,1 g	1,9 mg	0,03 mg	0,0 µg
Tahoe/tofu	12,0 g	2,0 mg	0,06 mg	0,0 µg

Afb. 56 Vleesvervangers.



Samenvatting

DOELSTELLING 1

Je moet de functies van voedingsstoffen en voedingsvezel in voedingsmiddelen kunnen noemen.

- Voedingsmiddelen: alle producten die je eet of drinkt.
 - Plantaardige voedingsmiddelen: wortels, stengels, bladeren, vruchten en zaden van bepaalde planten.
 - Dierlijke voedingsmiddelen: delen van dieren (vlees, vis) of producten van dieren (eieren en zuivelproducten, bijv. melk, boter, kaas en yoghurt).
- Voedingsstoffen: de bruikbare bestanddelen van voedingsmiddelen.
 - Bouwstoffen: worden gebruikt bij de vorming van cellen en weefsels (vooral bij groei, ontwikkeling en herstel van het lichaam).
 - Brandstoffen: leveren energie voor beweging, voor het op peil houden van de lichaamstemperatuur en voor groei, ontwikkeling en herstel.
 - Reservestoffen: worden opgeslagen in bepaalde delen van het lichaam.
 - Beschermende stoffen: zorgen ervoor dat je gezond blijft.
- Voedingsvezel: alle onverteerbare stoffen in plantaardig voedsel.

DOELSTELLING 2

Je moet zes groepen voedingsstoffen met hun functies en kenmerken kunnen noemen.

- Eiwitten.
 - Functies: vooral bouwstoffen, ook brandstoffen.
 - Eiwitten kunnen niet als reservestoffen dienen.
- Koolhydraten.
 - Functies: vooral brandstoffen, ook bouwstoffen en reservestoffen.
 - Voorbeelden: glucose, suikers, zetmeel en glycogeen.
- Vetten.
 - Functies: vooral brandstoffen, ook bouwstoffen en reservestoffen.
 - Vetten kunnen o.a. onder de huid worden opgeslagen.
- Water.
 - Functie: bouwstof.
 - Water is o.a. belangrijk bij het vervoeren van stoffen in het lichaam.

- Mineralen (zouten).
 - Functies: bouwstoffen en beschermende stoffen.
 - Voorbeeld: kalkzouten voor de opbouw van botten.
- Vitaminen.
 - Functies: bouwstoffen en beschermende stoffen.
 - Vitaminen worden aangegeven met een letter (bijv. A, B, C, D en K).
 - Voorbeelden: vitamine A om goed te kunnen zien; vitamine D voor het vastleggen van kalkzouten in de botten.

DOELSTELLING 3

Je moet kunnen aangeven hoe je zetmeel kunt aantonen met een indicator.

- Een indicator is een stof waarmee je een andere stof kunt aantonen.
 - Joodoplossing is een indicator voor zetmeel.
 - Joodoplossing verandert van lichtbruin naar blauwzwart wanneer zetmeel aanwezig is.

DOELSTELLING 4

Je moet adviezen voor een gezonde voeding kunnen geven.

- Eet gevarieerd: gebruik elke dag iets uit ieder vak van de schijf van vijf.

	Voedingsmiddelen	Nodig voor
Vak 1	groente en fruit	vitamine C en voedingsvezel
Vak 2	brood en aardappelen (of rijst, macaroni, spaghetti, peulvruchten, couscous)	zetmeel, plantaardige eiwitten, vitaminen, mineralen en voedingsvezel
Vak 3	melk, kaas (of andere melkproducten) en vlees, vleeswaren, kip, vis, ei of vleesvervangers	(dierlijke) eiwitten, vitaminen en mineralen (o.a. kalk en ijzer)
Vak 4	margarine, halvarine of olie	vetten en vitaminen
Vak 5	dranken	water

- Eet niet te veel.
 - De energiebehoefte is o.a. afhankelijk van het geslacht, de leeftijd, de lichaamsgrootte en de lichamelijke inspanning.
 - Een goed dagmenu bestaat uit drie maaltijden en niet meer dan drie of vier keer iets tussendoor.
 - Gebruik niet te veel vet, suiker en alcohol.

- Gebruik weinig verzadigd vet. Vooral dierlijk vet is verzadigd vet.
 - Kies voor halvarine in een kuipje, vloeibaar vet en olie. Deze producten bevatten veel onverzadigd vet.
- Eet veel groente, fruit en brood.
 - Groente, fruit en brood bevatten weinig energierijke stoffen en veel voedingsstoffen. Ze geven snel een verzadigd gevoel.
- Eet veilig.
 - Voorkom voedselvergiftiging door goede voedselhygiëne. Voedselvergiftiging is een infectie die optreedt door het eten van voedsel dat is besmet met chemische stoffen, bacteriën of andere ziekteverwekkers.

DOELSTELLING 5

Je moet de oorzaken en de gevolgen van overgewicht en ondergewicht kunnen noemen. Je moet ook goede en minder goede manieren om af te vallen kunnen noemen.

- Overgewicht: je bent te zwaar.
- Oorzaken van overgewicht:
 - te veel eten;
 - te vet eten;
 - te weinig bewegen;
 - je erfelijke aanleg.
- Gevolgen van overgewicht:
 - je hebt een grotere kans op hart- en vaatziekten en suikerziekte;
 - je krijgt sneller klachten aan rug, nek, knieën, enkels en voeten.
- Ondergewicht: je bent te licht.
- Oorzaken van ondergewicht:
 - ondervoeding door te weinig voedsel;
 - een eetstoornis.
- Gevolgen van ondergewicht:
 - je kunt snel ziek worden;
 - je kunt bloedarmoede krijgen.
- Gevolgen van eiwittekort in het voedsel van kleine kinderen:
 - langzamere groei en ontwikkeling;
 - mogelijke hersenbeschadiging;
 - opgezwollen buikjes.
- Goede manieren om af te vallen (van makkelijk tot moeilijk).
 - 1 Eet normale hoeveelheden en beweeg meer.
 - 2 Als je een tussendoortje neemt, kies er dan een met weinig vet en koolhydraten.
 - 3 Eet alleen de aanbevolen hoeveelheden. Dat betekent vaak: meer brood, meer fruit, meer groente, minder vlees en kaas.

- 4 Eet van de aanbevolen hoeveelheden alleen de kleinste hoeveelheid.
 - 5 Eet helemaal geen tussendoortjes. Drink wel voldoende water, thee of koffie zonder suiker, of lichtfrisdranken.
- Minder goede manieren om af te vallen:
 - minder eten dan de aanbevolen hoeveelheden;
 - maaltijden overslaan.

DOELSTELLING 6

Je moet mogelijke oorzaken en voorbeelden van eetstoornissen kunnen noemen.

- Oorzaken van eetstoornissen:
 - beïnvloed worden door je cultuur of de mode;
 - ontevreden zijn over jezelf, je lichaamsgewicht en je uiterlijk.
- Anorexia nervosa: mensen gaan op een extreme manier afvallen.
 - Ze krijgen te weinig voedingsstoffen binnen.
 - Ze worden futloos.
 - Ze kunnen ziekten krijgen en problemen met hun maag en gebit.

DOELSTELLING 7

Je moet kunnen beschrijven hoe de darmperistaltiek werkt en de functies ervan kunnen noemen.

- Darmperistaltiek (peristaltische bewegingen): het afwisselend samentrekken en ontspannen van kringspieren en lengtespieren in de wand van het hele darmkanaal.
- Functies: de voedselbrij verplaatsen, kneden en vermengen met verteringssappen.
- Voedingsvezel bevordert de darmperistaltiek.

DOELSTELLING 8

Je moet de delen van een tand of kies kunnen noemen met hun kenmerken en functies.

- Uitwendige bouw van een tand of kies.
 - Kroon: deel dat buiten de kaak uitsteekt.
 - Wortel(s): deel in de kaak.
- Inwendige bouw van een tand of kies.
 - Tandbeen.
 - Tandholte: holte in het tandbeen waarin bloedvaten en zenuwen liggen.
 - Glazuur: zeer harde laag om het tandbeen van de kroon.
 - Cement: laagje om het tandbeen van de wortel(s).
 - Wortelvlies: bevestigt de tand of kies in de kaak. (De kaak is bedekt met tandvlees.)

DOELSTELLING 9

Je moet de delen van een melkgebit en van een blijvend gebit kunnen noemen met hun functies en kenmerken.

- Snijtanden en hoektanden dienen om stukken van het voedsel af te bijten.
 - Hoektanden zijn iets puntiger dan snijtanden.
- Kiezen dienen voor het fijnmalen van voedsel.
 - Kiezen hebben een knobbelige bovenkant.
- Melkgebit.
 - Ontstaat tussen een ½ jaar en 2 jaar.
 - In iedere kaakhelft zitten 2 snijtanden, 1 hoektand en 2 kiezen.
- Blijvend gebit.
 - Ontstaat vanaf ongeveer 6 jaar door vervanging van het melkgebit (wisselen).
 - In iedere kaakhelft zitten 2 snijtanden, 1 hoektand en 5 kiezen, waarvan 1 verstandskies. (De verstandskiezen zijn vaak te klein om goed voedsel te kauwen. Ook komt het voor dat ze niet verschijnen of dat ze snel na het verschijnen moeten worden getrokken.)

DOELSTELLING 10

Je moet kunnen omschrijven wat tandplak is, de gevolgen ervan kunnen noemen en kunnen aangeven hoe je tandplak kunt tegengaan.

- Tandplak: een dun laagje aanslag dat zich dagelijks op de tanden en kiezen afzet.
 - Tandplak bestaat uit bacteriën, etensresten en speeksel.
- Gevolgen van tandplak.
 - Bacteriën in tandplak zetten suiker uit het voedsel om in zuur. In het zuur lost het glazuur van tanden en kiezen op.
 - Bacteriën in tandplak kunnen tandvleesontsteking veroorzaken. Daardoor kunnen de wortelvliezen ontstoken raken, zodat de tanden en kiezen losraken.
 - Tandplak kan verkalken tot tandsteen. Tandsteen kun je niet zelf verwijderen.
- Je kunt tandplak tegengaan door:
 - per dag twee keer op de juiste manier te poetsen;
 - niet vaker dan drie- of viermaal per dag een tussendoortje te gebruiken.

DOELSTELLING 11

Je moet in een afbeelding de delen van het verteringsstelsel kunnen benoemen.

DOELSTELLING 12

Je moet van de delen van het verteringsstelsel de kenmerken en functies kunnen noemen.

- Mondholte met gebit en speekselklieren.
 - Functie gebit: het voedsel in kleine stukjes verdelen (kauwen), zodat je het beter kunt inslikken. Ook: het oppervlak van het voedsel vergroten, zodat verteringssappen op een groter oppervlak kunnen inwerken.
 - Functie speekselklieren: speeksel produceren.
- Slokdarm.
 - Functie: het voedsel verplaatsen van de keelholte naar de maag.
- Maag.
 - Functie: het voedsel tijdelijk opslaan.
 - Maagportier: kringspier die de maag afsluit.
 - Maagsapklieren produceren maagsap.
- Lever.
 - Functie: gal produceren.
 - Functie gal: vetten emulgeren (grote druppels verdelen in kleine druppeltjes), zodat de vetten beter bereikbaar zijn voor de verteringssappen.
 - Gal wordt tijdelijk opgeslagen in de galblaas en afgevoerd via de galbuis.
- Alvleesklier.
 - Functie: alvleessap produceren.
- Twaalfvingerige darm.
 - Functie: gal en alvleessap vermengen met de voedselbrij.
- Dunne darm.
 - Functie: voedingsstoffen, verteringsproducten en water opnemen in het bloed.
 - Door darmplouwen en darmvlokken heeft de wand een groot oppervlak. De darmvlokken bevatten veel bloedvaten.
 - Darmsapklieren produceren darmsap.
- Blindedarm met wormvormig aanhangsel (appendix).
 - Bij blindedarmontsteking is het wormvormig aanhangsel ontstoken.
- Dikke darm.
 - Functie: water onttrekken aan de brij van onverteerde voedselresten, die daardoor wordt ingedikt. Het water wordt opgenomen in het bloed.
 - Bij diarree wordt in de dunne darm en in de dikke darm onvoldoende water in het bloed opgenomen.
- Endeldarm.
 - Functie: verzamelen en tijdelijk opslaan van onverteerde voedselresten (ontlasting).
 - Anus: kringspier die de endeldarm afsluit.

EXTRA DOELSTELLING 13

Je moet kunnen omschrijven wat vertering is en de functie van verteringssappen en enzymen hierbij kunnen aangeven.

- Vertering: het omzetten van voedingsstoffen die niet door de darmwand heen in het bloed kunnen worden opgenomen, in verteringsproducten die wel kunnen worden opgenomen in het bloed.
 - Eiwitten, de meeste koolhydraten (o.a. suiker en zetmeel) en vetten moeten worden verteerd.
 - Glucose, mineralen, vitaminen en water hoeven niet te worden verteerd.
- Vertering vindt plaats met behulp van verteringssappen.
 - Verteringssappen worden gemaakt door verteringsklieren.
 - Veel verteringssappen bevatten enzymen.
- Enzymen: stoffen die scheikundige reacties versnellen.
 - De enzymen in verteringssappen zorgen ervoor dat de vertering snel verloopt.

EXTRA DOELSTELLING 14

Je moet redenen kunnen noemen waarom mensen minder vlees eten. Je moet ook producten kunnen noemen die vlees in de maaltijd kunnen vervangen.

- Redenen om minder vlees te eten:
 - respect voor dieren;
 - zorg voor de gezondheid;
 - geloofsovertuiging;
 - zorg voor het milieu;
 - de wereldvoedselsituatie;
 - de smaak;
 - de prijs.
- Producten die vlees in de maaltijd kunnen vervangen: peulvruchten, tahoe, kaas, noten, eieren en vleesvervangers.
- In deze producten moet extra veel voorkomen:
 - ijzer, omdat het lichaam ijzer uit plantaardige voedingsmiddelen minder goed kan opnemen;
 - vitamine B12, omdat dit bijna niet voorkomt in plantaardige voedingsmiddelen.

COMPETENTIES/ VAARDIGHEDEN

BASISSTOF

- Je hebt geleerd het programma ‘Eetmeter’ te gebruiken.
- Je hebt geleerd hoe je zetmeel aantoonst in voedingsmiddelen.
- Je hebt geoefend met het doen van onderzoek.

EXTRA BASISSTOF

- Je hebt geoefend in het vormen en verwoorden van je mening.

Over deze competenties/vaardigheden zijn geen vragen opgenomen in de diagnostische toets.

Je hebt in dit thema kennisgemaakt met de beroepen instellingskok en tandartsassistent.

Diagnostische toets

Met behulp van deze toets kun je zelf controleren of je 'kent en kunt' wat in de samenvatting staat. Noteer de antwoorden op het scoreblad in je werkboek.

DOELSTELLING 1

Kruis aan of de volgende beweringen juist zijn of onjuist.

- 1 Voedingsmiddelen zijn de bruikbare bestanddelen van voedingsstoffen.
- 2 Van bepaalde soorten planten kun je de wortels eten.
- 3 Zuivelproducten zijn dierlijke producten.
- 4 De vleesvervanger van afbeelding 57 wordt gegeten om voldoende koolhydraten binnen te krijgen.
- 5 Voedingsstoffen kunnen dienen als bouwstoffen, brandstoffen, reservestoffen of beschermende stoffen.
- 6 De functie van bouwstoffen is het leveren van energie.
- 7 Energie wordt in je lichaam onder andere gebruikt voor het op peil houden van je lichaamstemperatuur.
- 8 Beschermende stoffen worden opgeslagen, vooral onder de huid.
- 9 Mensen gebruiken voedingsvezel voor de vorming van cellen en weefsels.
- 10 De voedingsmiddelen van afbeelding 58 bevatten veel voedingsvezel.

▼ Afb. 57



▼ Afb. 58



DOELSTELLING 2

Op het scoreblad staat een schema met de zes groepen voedingsstoffen. Beantwoord de volgende vragen door een kruisje te zetten in de juiste kolom(men).

- 1 Welke groepen dienen als bouwstoffen in je lichaam?
- 2 Welke groepen dienen als brandstoffen in je lichaam?
- 3 Welke groepen dienen als reservestoffen in je lichaam?
- 4 Welke groepen dienen als beschermende stoffen in je lichaam?
- 5 Tot welke groep voedingsstoffen behoort het hoofdbestanddeel van het product van afbeelding 59?
- 6 Welke groep voedingsstoffen kan onder de huid worden opgeslagen?
- 7 Welke voedingsstof dient voor het vervoeren van stoffen in je lichaam?

▼ Afb. 59



DOELSTELLING 3

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Hoe noemen we een stof waarmee je een andere stof aantoot?
- 2 Een leerling heeft een beetje joodoplossing gedruppeld op een boterham. Daardoor is een vlek ontstaan (zie afbeelding 60). Welke voedingsstof in de boterham heeft deze leerling aangetoond?

▼ Afb. 60



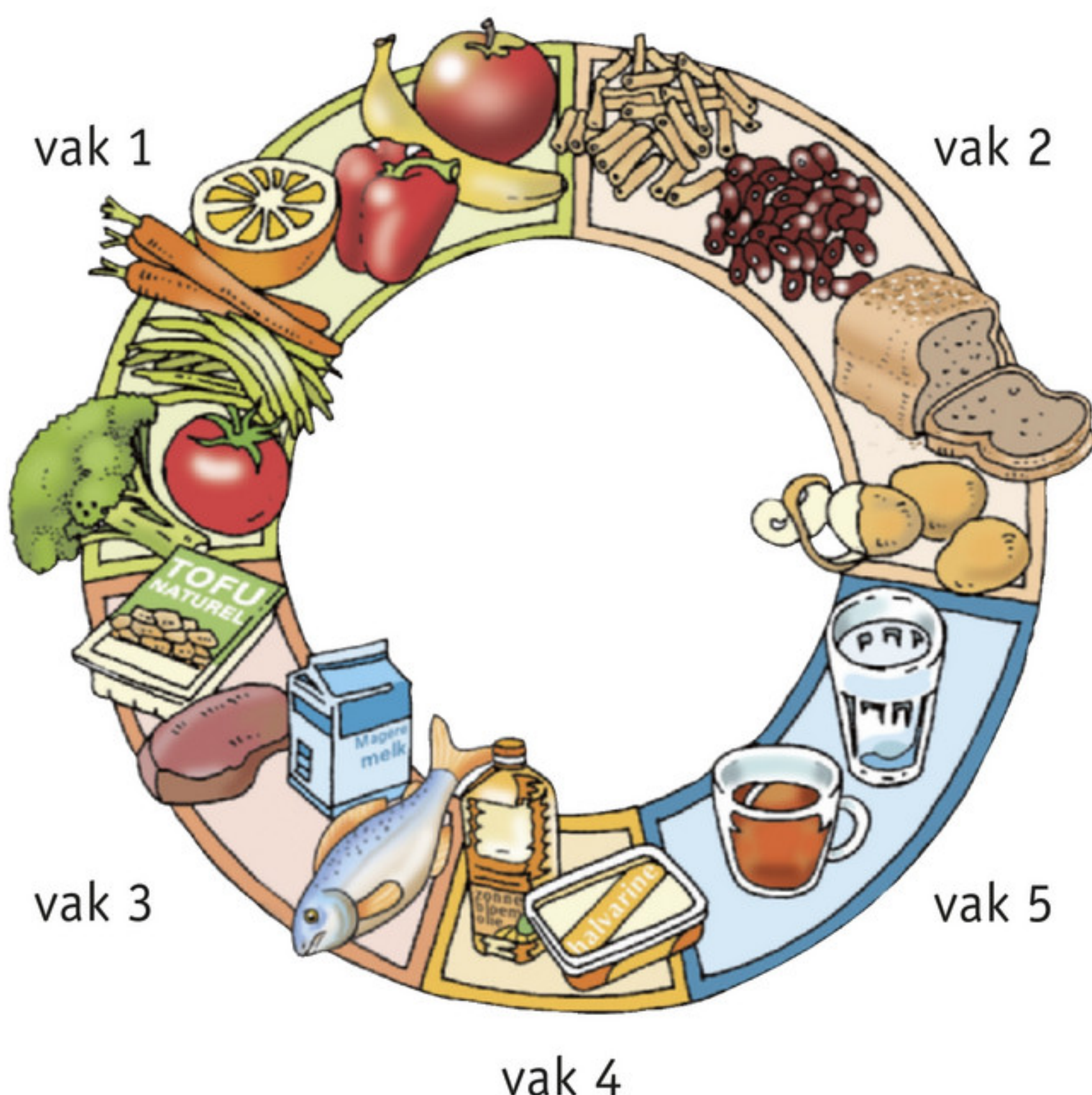
DOELSTELLING 4

Beantwoord de volgende vragen.

In afbeelding 61 is de schijf van vijf met enkele voedingsmiddelen schematisch getekend.

- 1 Het Voedingscentrum adviseert iedere dag uit elk vak van de schijf van vijf iets te eten of drinken. Waarom is dit een goed advies?
- 2 Voedingsstoffen uit de vakken 1 en 2 moeten de basis vormen van je voeding. Om welke twee redenen is dit belangrijk?

▼ Afb. 61



- 3 Tot welk vak van de schijf van vijf behoort het voedingsmiddel van afbeelding 62?
- 4 Tot welke vak van de schijf van vijf behoort couscous?
- 5 In afbeelding 63 zie je twee producten waarin je patat kunt bakken. Tijn zegt dat het gezonder is om in product 1 patat te bakken dan in product 2. Is deze uitspraak juist? Leg je antwoord uit.

▼ Afb. 62



▼ Afb. 63



product 1

product 2

In tabel 3 staat de samenstelling van enkele voedingsmiddelen.

- 6 Een huisarts zegt tegen iemand die wil afvallen dat 100 g patat meer energie levert dan 100 g gekookte aardappelen. Leg met behulp van de tabel uit waarom deze huisarts gelijk heeft. Geef drie argumenten.
- 7 Een maaltijd bestaat uit 100 g gebakken biefstuk, 50 g sla en 200 g patat. Hoeveel gram eiwitten bevat deze maaltijd in totaal? Geef bij je antwoord een berekening.

▼ **Tabel 3** De samenstelling van enkele voedingsmiddelen.

	Water (g)	Eiwitten (g)	Vetten (g)	Koolhydraten (g)	Mineralen (mg)	Vitamine B (mg)	Vitamine C (mg)
Aardappelen (gekookt)	76	2	0	17	460	0,34	wisselend
Patat (kant-en-klaar gekocht)	37	5	15	38	930	0,43	3
Biefstuk (gebakken)	70	27	3	0	353	0,50	0
Sla	96	2	0	1	385	0,20	10

De gegevens zijn voor 100 g eetbaar gedeelte van het voedingsmiddel.

DOELSTELLING 5

Kruis aan of de volgende beweringen juist zijn of onjuist.

- 1 Je kunt de aanleg voor overgewicht van je ouders erven.
- 2 Bloedarmoede kan worden veroorzaakt doordat je te weinig eet.
- 3 Mensen met overgewicht hebben een kleinere kans op het krijgen van hart- en vaatziekten dan mensen met een gezond gewicht.
- 4 Door ondergewicht kun je suikerziekte krijgen.
- 5 De minst strenge manier om af te vallen is: 'Eet normale hoeveelheden en beweeg meer.'

DOELSTELLING 6

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik bij vraag 1 en 2 afbeelding 64.

Volgens het onderzoek kan anorexia ontstaan door een grotere voorste hersenschors en een groter eiland van Reil.

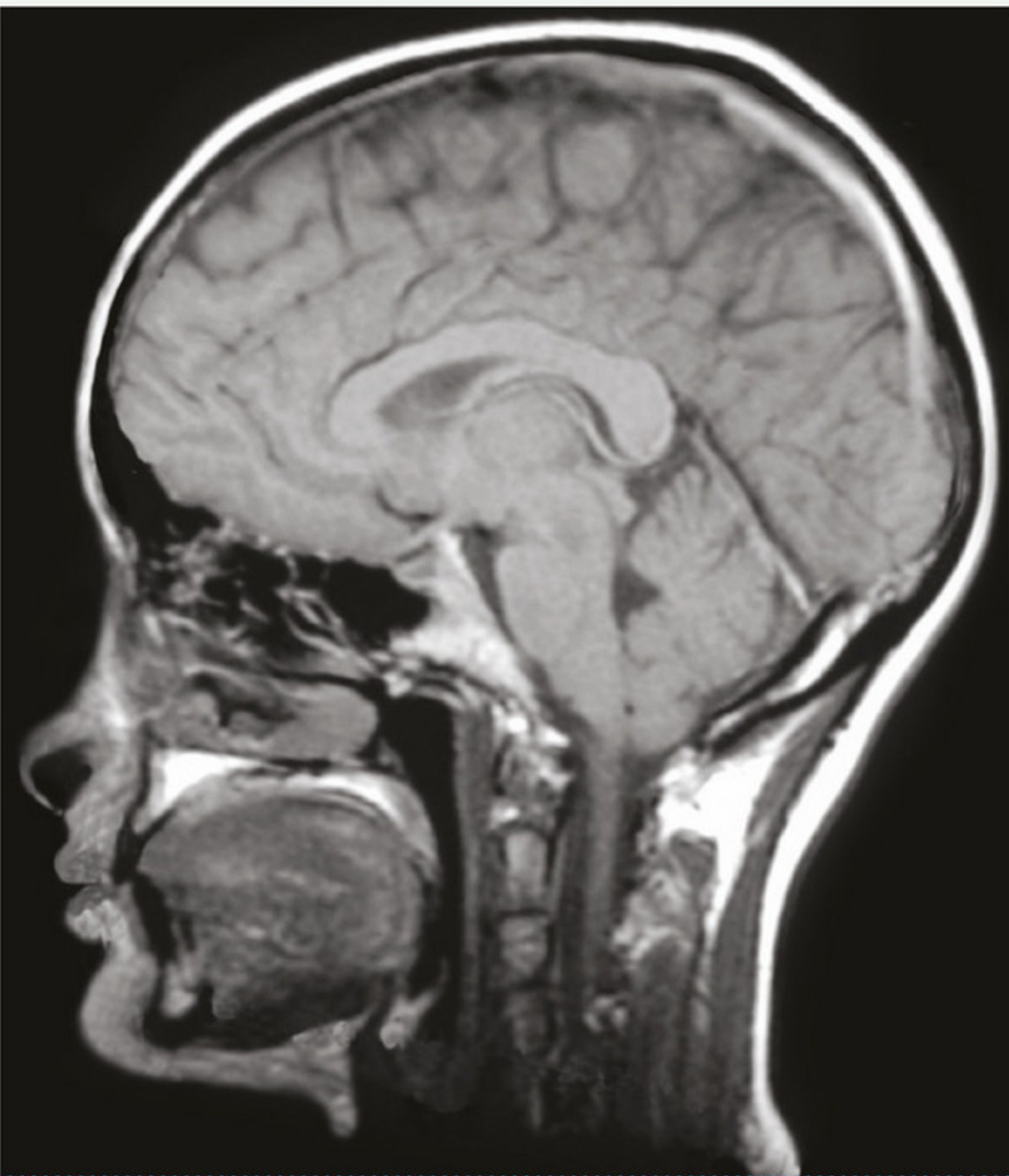
- 1 Hoe kan een grotere voorste hersenschors anorexia laten ontstaan?
- 2 En hoe kan een groter eiland van Reil anorexia laten ontstaan?
- 3 Eetstoornissen ontstaan vaak onder invloed van de omgeving.
Noem hiervan twee voorbeelden.
- 4 Iemand met anorexia nervosa kan problemen krijgen met de maag.
Noem nog een orgaan waarmee iemand met anorexia nervosa problemen kan krijgen.

▼ **Afb. 64**

'Anorexiapatiënten hebben grotere hersenen'

Tieners met anorexia nervosa hebben grotere hersenen dan leeftijdsgenoten zonder deze eetstoornis. Onderzoekers bekeken de hersenen van 19 meisjes met anorexia en 22 gezonde tieners. De anorexiapatiënten bleken een grotere voorste hersenschors en een groter eiland van Reil te hebben. Het eiland van Reil is een klein gebiedje aan de zijkant van je hersenschors. De voorste hersenschors zorgt voor een verzadigd gevoel na het eten. Het eiland van Reil heeft te maken met je smaak, maar ook met hoe jij je lichaam ziet.

Bron: www.nu.nl, augustus 2013.



DOELSTELLING 7

Kruis aan of de volgende beweringen juist zijn of onjuist.

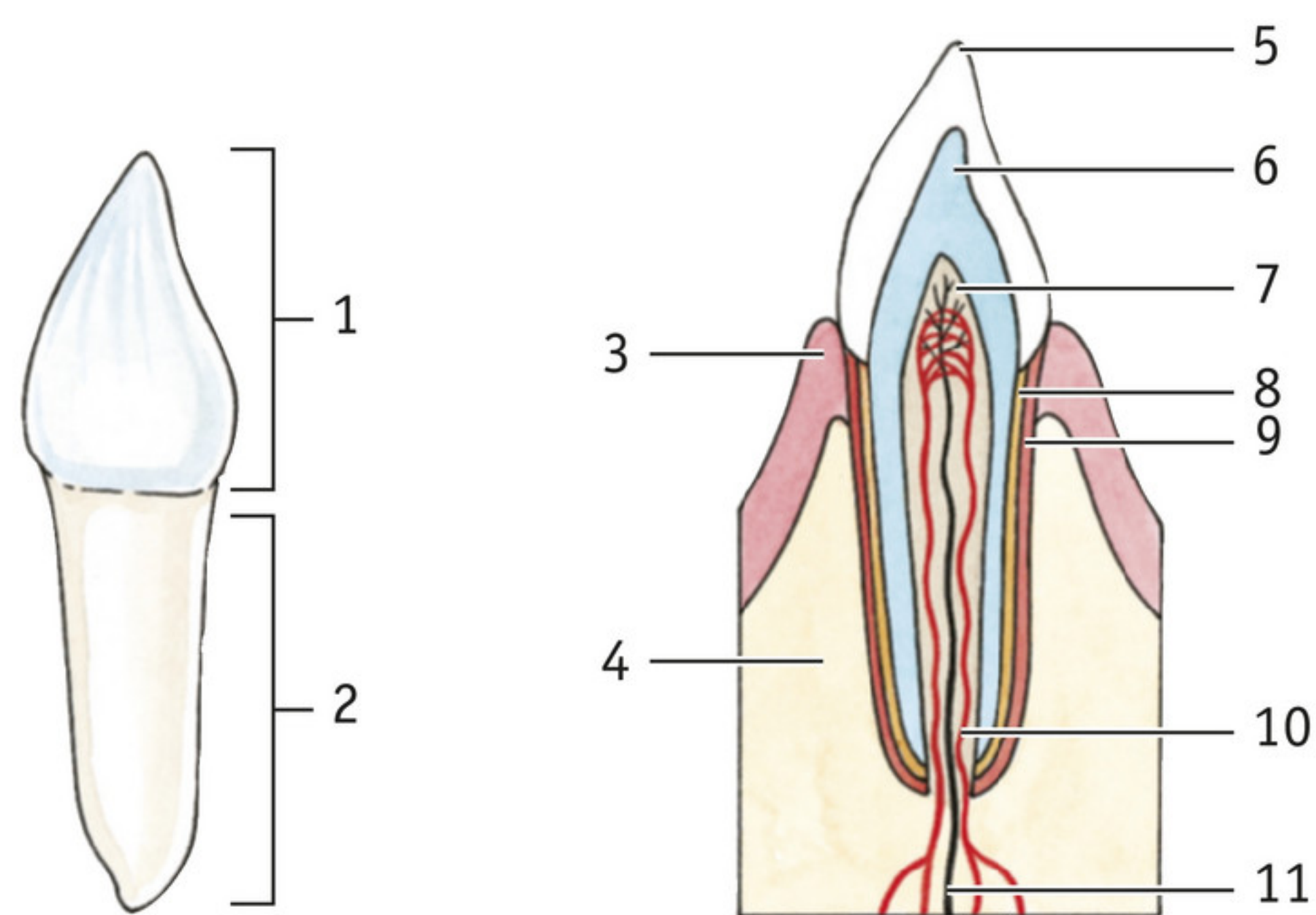
- 1 De darmperistaltiek ontstaat door het gelijktijdig samentrekken van kringspieren en lengtespieren in de wand van het darmkanaal.
- 2 De darmperistaltiek komt alleen voor in de slokdarm en in de dunne darm.
- 3 Door de darmperistaltiek wordt de voedselbrij verplaatst.
- 4 Door de darmperistaltiek wordt de voedselbrij verteerd.
- 5 Door de darmperistaltiek wordt de voedselbrij gemengd met verteringssappen.

DOELSTELLING 8

In afbeelding 65 zijn een buitenaanzicht en een lengtedoorsnede van een tand schematisch getekend. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Hoe heet deel 1?
- 2 Hoe heet deel 8?
- 3 Met welk nummer is tandbeen aangegeven?
- 4 Met welk nummer is een zenuw aangegeven?
- 5 Met welk nummer is het deel aangegeven dat de tand in de kaak bevestigt?
- 6 Met welk nummer is het hardste deel van de tand aangegeven?

▼ **Afb. 65** Een tand (schematisch).



1 buitenaanzicht 2 lengtedoorsnede

DOELSTELLING 9

Beantwoord de volgende vragen.

Snijtanden, hoektanden en kiezen zijn gebitselementen.

- 1 Van welke gebitselementen zie je in afbeelding 66 het kauwvlak?
- 2 Welke twee typen gebitselementen dienen voor het afbijten van voedsel?

- 3 Welke gebitselementen dienen voor het fijnmalen van voedsel?
- 4 Welk gebitselement is in afbeelding 67 met P aangegeven?
- 5 Welk gebitselement is in afbeelding 67 met Q aangegeven?

Vraag 6 tot en met 10 gaan over het gebit van mensen.

- 6 Hoeveel snijtanden zitten er bij een volledig melkgebit in de bovenkaak?
- 7 Hoeveel kiezen zitten er in totaal in een volledig melkgebit?
- 8 Hoeveel hoektanden zitten er bij een volledig blijvend gebit in de onderkaak?
- 9 Hoeveel kiezen zitten er bij een volledig blijvend gebit in de linkerhelft van de onderkaak?
- 10 Hoeveel tanden en kiezen zitten er in totaal in een volledig blijvend gebit?

▼ **Afb. 66**



▼ **Afb. 67**

**DOELSTELLING 10**

Kruis aan of de volgende beweringen juist zijn of onjuist.

- 1 Tandplak bestaat uit bacteriën, etensresten en speeksel.
- 2 Alleen als je veel snoept, zet zich dagelijks tandplak af.
- 3 Bacteriën in tandplak breken tandglazuur af.
- 4 Bacteriën in tandplak kunnen tandvleesontsteking veroorzaken.

- 5 Door wortelvliesontsteking kunnen tanden en kiezen losraken.
- 6 Tandsteen is tandplak die je zelf kunt verwijderen.
- 7 Je kunt tandplak tegengaan door twee keer per dag op de juiste manier je tanden te poetsen.
- 8 Door gebitscorrectie met een beugel (zie afbeelding 68) kan het ontstaan van gaatjes worden voorkomen.

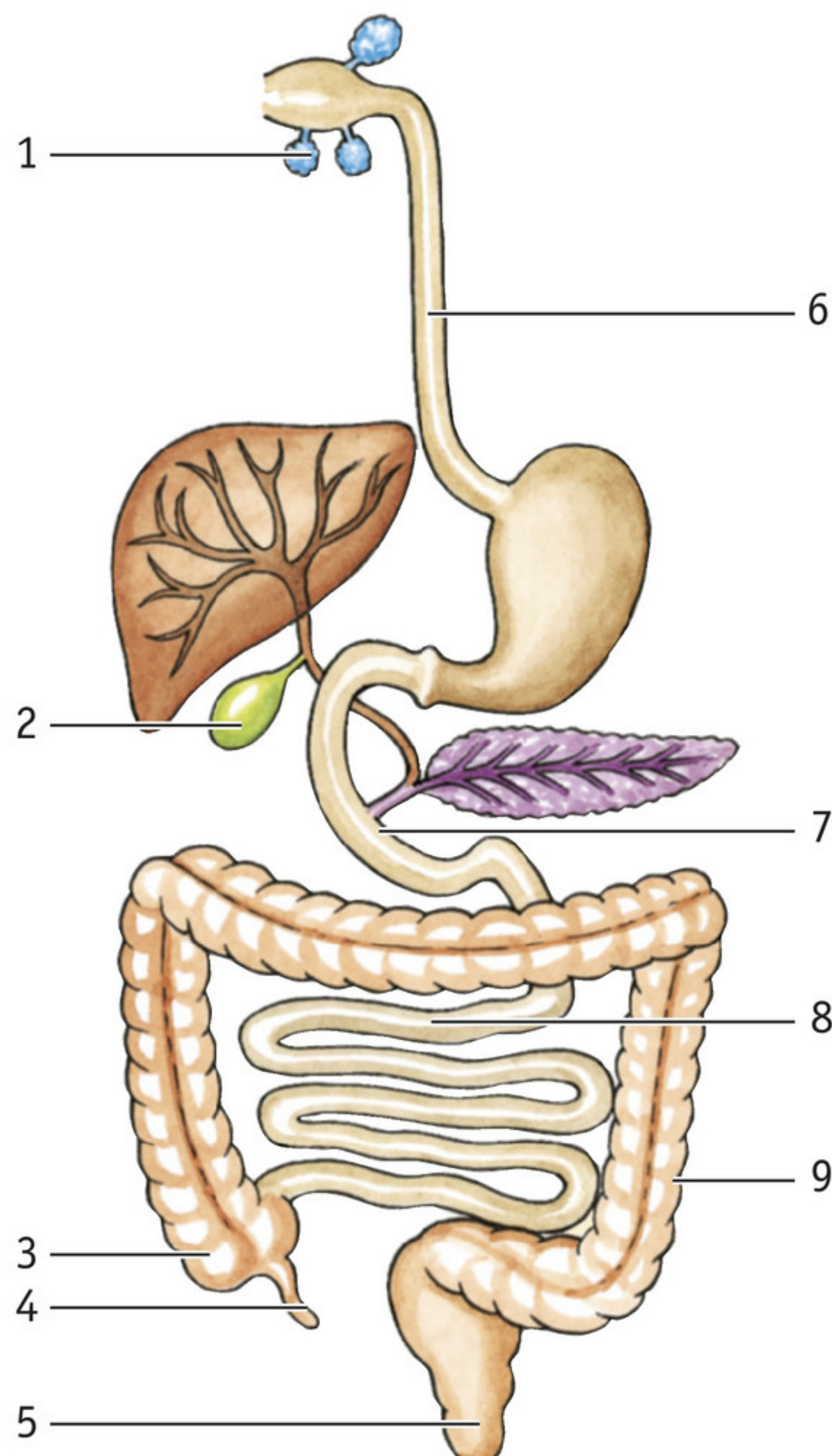
▼ **Afb. 68** Gebitscorrectie door een beugel.



DOELSTELLING 11

In afbeelding 69 is het verteringsstelsel schematisch getekend.
Zet op je scoreblad de namen bij de nummers 1 t/m 9.

▼ **Afb. 69**

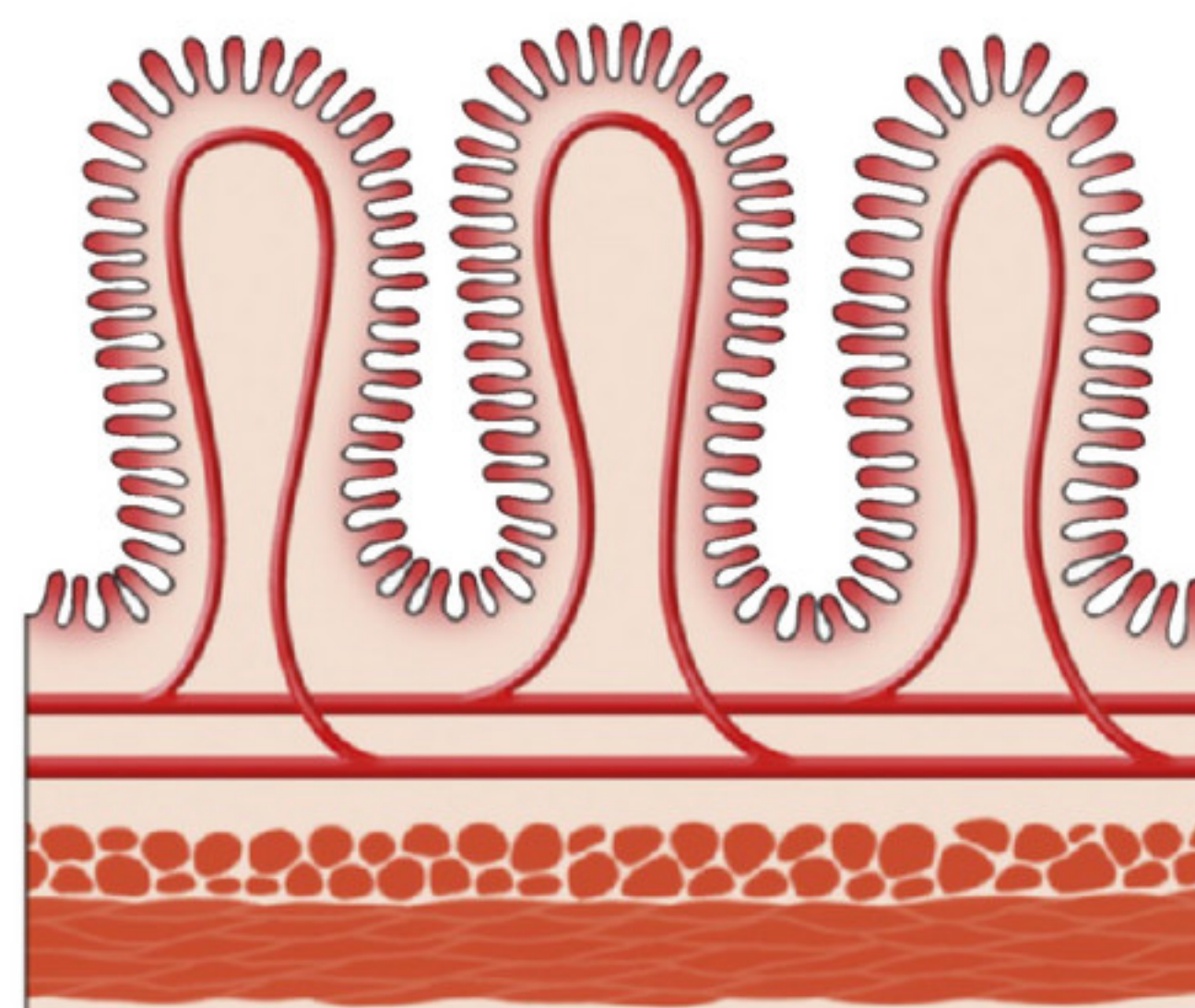


DOELSTELLING 12

Beantwoord de volgende meerkeuzevragen.

- 1 Esmeralda zegt dat door te kauwen het voedsel beter in te slikken is.
Ruud zegt dat door te kauwen het voedsel een kleiner oppervlak krijgt.
Wie heeft (hebben) gelijk?
 - A Esmeralda en Ruud hebben geen van beiden gelijk.
 - B Alleen Esmeralda heeft gelijk.
 - C Alleen Ruud heeft gelijk.
 - D Esmeralda en Ruud hebben allebei gelijk.
- 2 Van een bepaald deel van het darmkanaal van de mens is het volgende bekend:
 - 1 het deel kan worden afgesloten door een kringspier;
 - 2 er wordt een verteringssap geproduceerd;
 - 3 het voedsel wordt er tijdelijk opgeslagen.
Welk deel van het darmkanaal wordt bedoeld?
 - A De dikke darm.
 - B De dunne darm.
 - C De endeldarm.
 - D De maag.
- 3 Welk deel van afbeelding 69 is ontstoken bij blindedarmonsteking?
 - A Deel 2.
 - B Deel 3.
 - C Deel 4.
 - D Deel 5.
- 4 In afbeelding 70 is een stukje van de wand van het darmkanaal schematisch getekend.
Van welk deel van het darmkanaal is dit een stukje wand (zie afbeelding 69)?
 - A Van deel 6.
 - B Van deel 7.
 - C Van deel 8.
 - D Van deel 9.

▼ **Afb. 70**



- 5 In welk deel van het darmkanaal wordt veel water opgenomen in het bloed?
- Alleen in de dikke darm.
 - Alleen in de dikke darm en de dunne darm.
 - Alleen in de dunne darm en de twaalfvingerige darm.
 - In de dikke darm, de dunne darm en de twaalfvingerige darm.
- 6 Welk deel van het verteringsstelsel produceert gal? En waar wordt gal opgeslagen?
- De galblaas produceert gal; gal wordt opgeslagen in de lever.
 - De galblaas produceert gal; gal wordt opgeslagen in de twaalfvingerige darm.
 - De lever produceert gal; gal wordt opgeslagen in de galblaas.
 - De lever produceert gal; gal wordt opgeslagen in de twaalfvingerige darm.
- 7 Drie functies van delen van het verteringsstelsel zijn:
- het darmkanaal afsluiten;
 - de brij van onverteerde voedselresten indikken;
 - onverteerde voedselresten tijdelijk opslaan.
- Welke van deze functies wordt (worden) vervuld door de endeldarm?
- En welke door de anus?
- | <i>Endeldarm</i> | <i>Anus</i> |
|-------------------|-------------|
| A alleen 2 | alleen 3 |
| B alleen 3 | alleen 1 |
| C 2 en 3 | alleen 1 |
| D 2 en 3 | 1 en 3 |
- 8 In welk deel van het darmkanaal worden de meeste verteringsproducten opgenomen in het bloed?
- In de dunne darm.
 - In de maag.
 - In de slokdarm.
 - In de twaalfvingerige darm.

EXTRA DOELSTELLING 13

Beantwoord de volgende meerkeuzevragen.

- Twee leerlingen doen een uitspraak over vertering. Kyrlian zegt: 'Bij vertering worden stoffen die niet door de darmwand heen in het bloed kunnen worden opgenomen, omgezet in verteringsproducten die wel in het bloed kunnen worden opgenomen.'
Rowena zegt: 'De enzymen die ervoor zorgen dat de vertering snel verloopt, komen het lichaam binnen met het voedsel.'
Wie heeft (hebben) gelijk?
 - Alleen Kyrlian heeft gelijk.
 - Alleen Rowena heeft gelijk.
 - Kyrlian en Rowena hebben allebei gelijk.
- Worden mineralen verteerd door enzymen in de verteringssappen van de mens?
En vetten?
 - Alleen mineralen.
 - Alleen vetten.
 - Zowel mineralen als vetten.
- Welk koolhydraat kan in ons darmkanaal direct in het bloed worden opgenomen zonder eerst te worden verteerd?
 - Glucose.
 - Suiker.
 - Zetmeel.

EXTRA DOELSTELLING 14

Kruis aan of de volgende beweringen juist zijn of onjuist.

- Sommige mensen zijn vegetariër omdat ze zich zorgen maken over het milieu.
- Sommige mensen zijn vegetariër omdat ze het erg vinden dat er zoveel honger is op de wereld.
- Een vegetariër heeft een grote kans een gebrek aan vitamine C te krijgen.
- Ons lichaam kan ijzer beter opnemen uit plantaardig dan uit dierlijk voedsel.
- Een ei is een goede vleesvervanger.

De verrijkingstof kun je doen als je tijd over hebt. Je kunt kiezen uit verschillende onderdelen. In dit thema bestaat de verrijkingstof uit drie onderdelen. De opdrachten hiervan maak je in je werkboek. Je hoort van je docent hoeveel onderdelen je moet kiezen. Je hoort van je docent hoeveel onderdelen je moet kiezen.

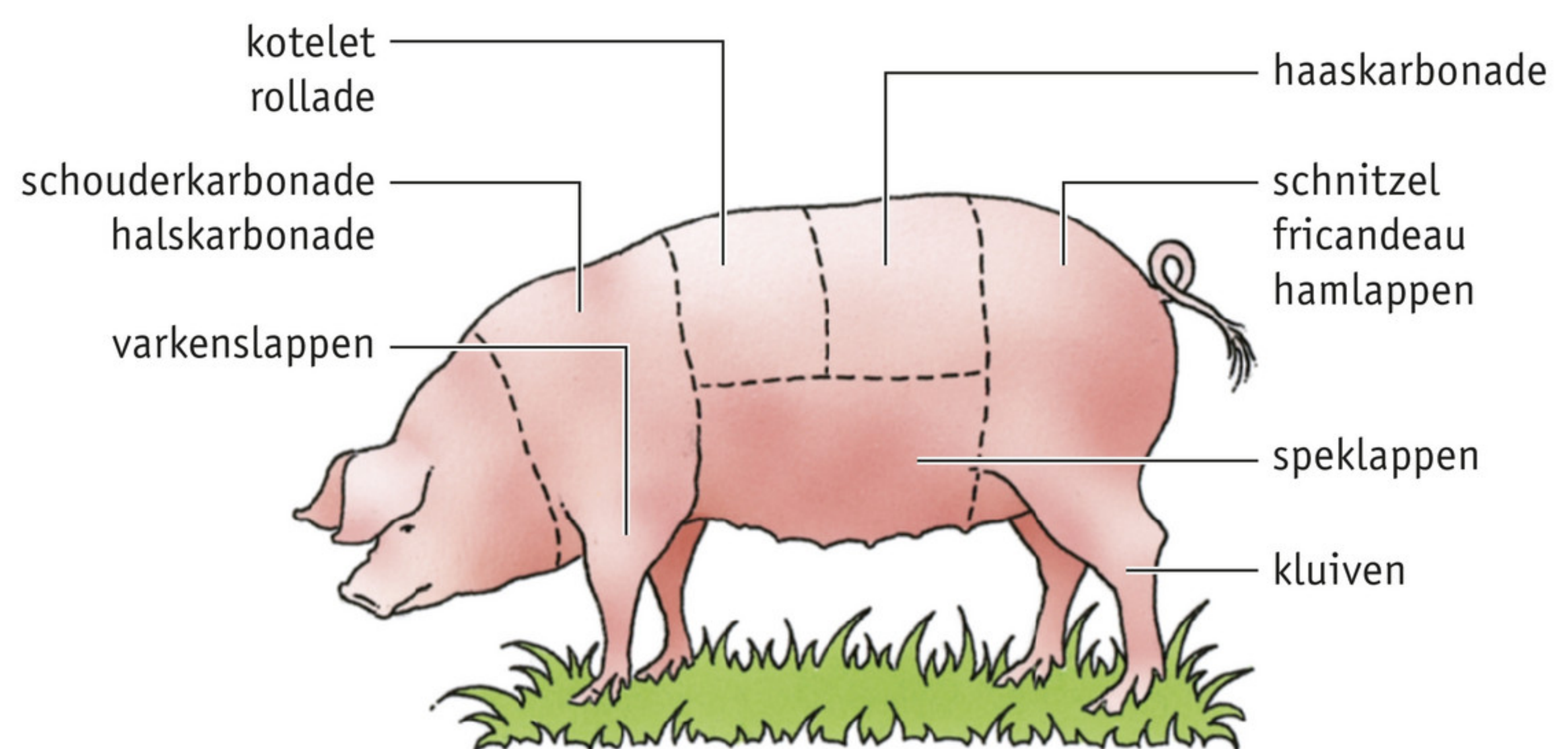
1 Wat eet je van een dier?

In deze verrijkingstof leer je wat je eet als je vlees eet. Je moet een schema invullen en vragen beantwoorden.

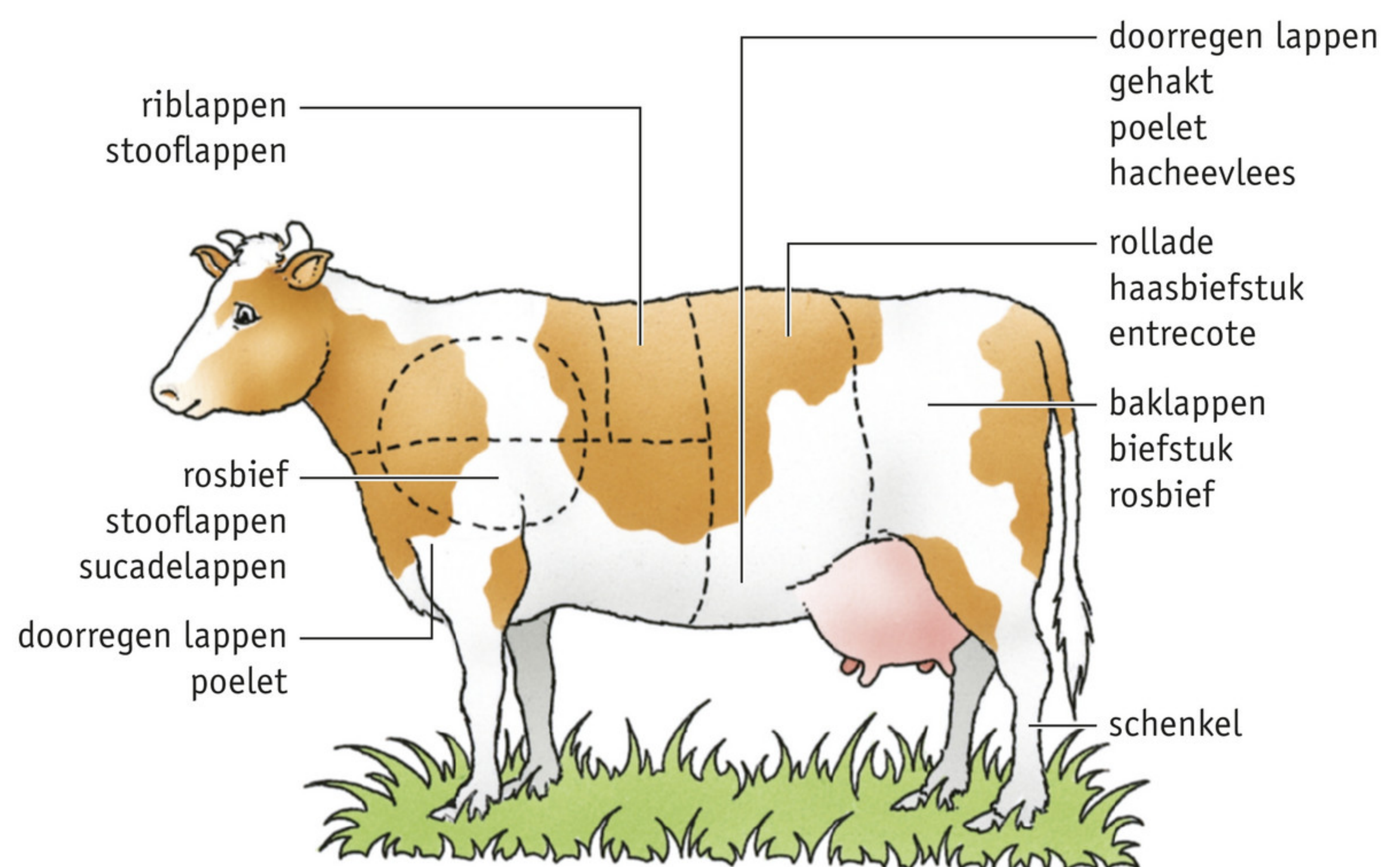
Je kunt in Nederland vlees kopen van allerlei dieren, bijvoorbeeld van varkens, runderen, kippen, schapen en paarden.

Dieren leveren verschillende soorten vlees. Het soort vlees is afhankelijk van het deel van een dier dat wordt gebruikt. In afbeelding 71 zie je welke delen van een varken en een koe worden gebruikt voor welk soort vlees.

► Afb. 71 Vleessoorten.



1 van een varken



2 van een koe

Vlees is vooral afkomstig van de spieren van dieren. Spieren bestaan voor een belangrijk deel uit eiwitten. Sommige vleessoorten bevatten botjes of stukjes kraakbeen. Ook komt in vlees vet voor. Speklappen komen van een varken. Het zwoerdje van een speklap is de huid (zie afbeelding 72). Het magere gedeelte is spiervlees. Tussen het magere gedeelte en het zwoerdje bevindt zich een laag vet.

Vlees bevat veel vocht. Bij het bereiden van het vlees trekt een deel van dit vocht eruit. Ook smelt een deel van het vet in het vlees. Van 100 g rauw vlees blijft na bereiding nog ongeveer 75 g over.

WB OPDRACHT 1 EN 2 BLZ. 68

► **Afb. 72** Een speklapje.



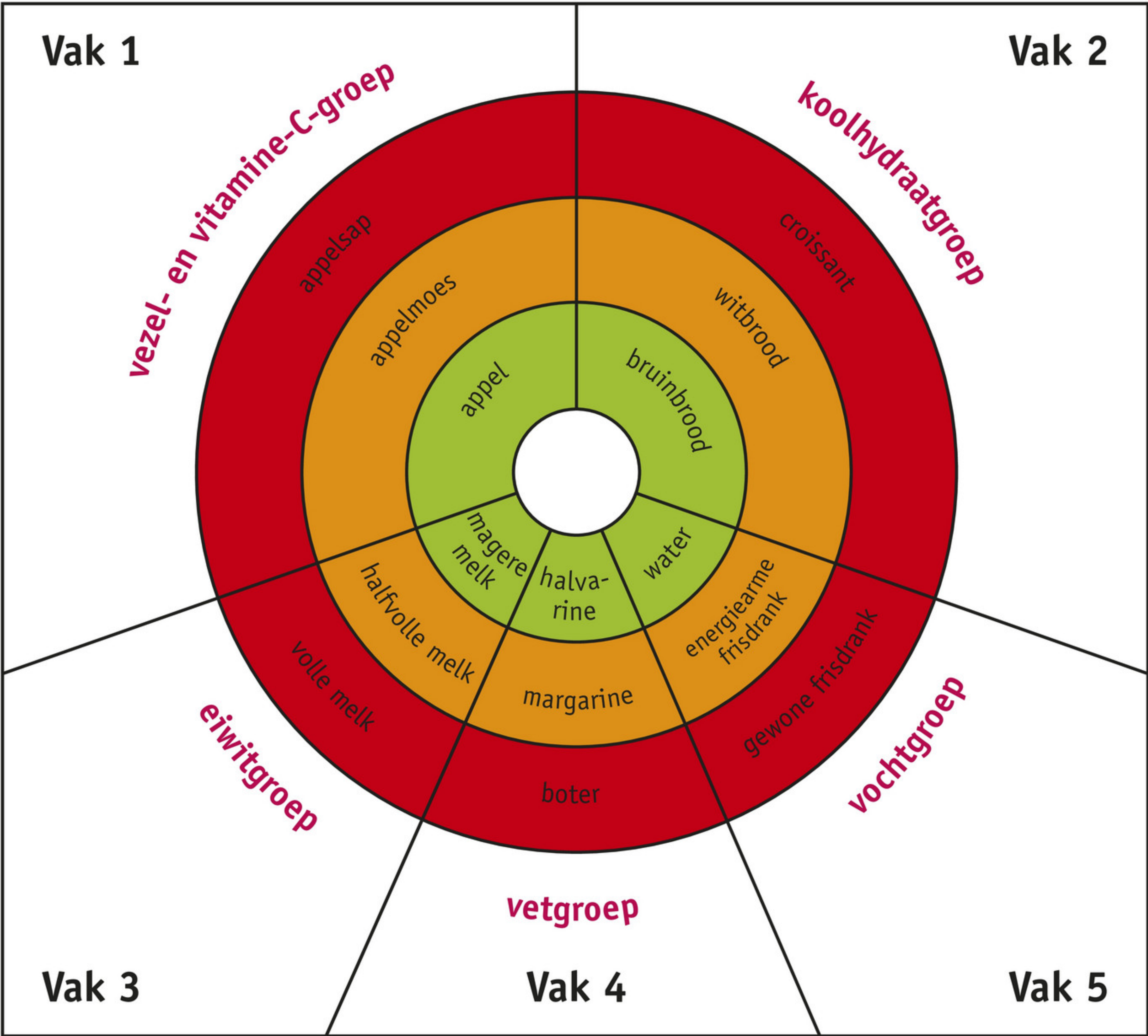
2 De schoolkantine

In basisstof 3 heb je geleerd wat gezonde voeding is. Misschien houd je daar rekening mee als je je lunchpakket klaarmaakt. Je kunt ook eten uit de schoolkantine halen. Maar wat wordt er eigenlijk aangeboden in de kantine? In deze verrijkingstof ga je het aanbod in de schoolkantine bekijken.

In afbeelding 73 zie je een model dat lijkt op de schijf van vijf. Dit model kan je helpen bij de keuze voor verantwoorde voeding. In de groene ring staan voorbeelden van gezonde voeding. In de oranje ring staan voedingsmiddelen die je af en toe kunt eten. In de rode ring staan voedingsmiddelen die je bij uitzondering kunt eten. De indeling is gemaakt op basis van de richtlijnen voor een gezonde voeding.

WB OPDRACHT 1 BLZ. 69

▼ Afb. 73 Model voor voorkeurs-, middenweg- en uitzonderingsproducten.



Legenda:

- voorkeursproducten
- middenwegproducten
- uitzonderingsproducten

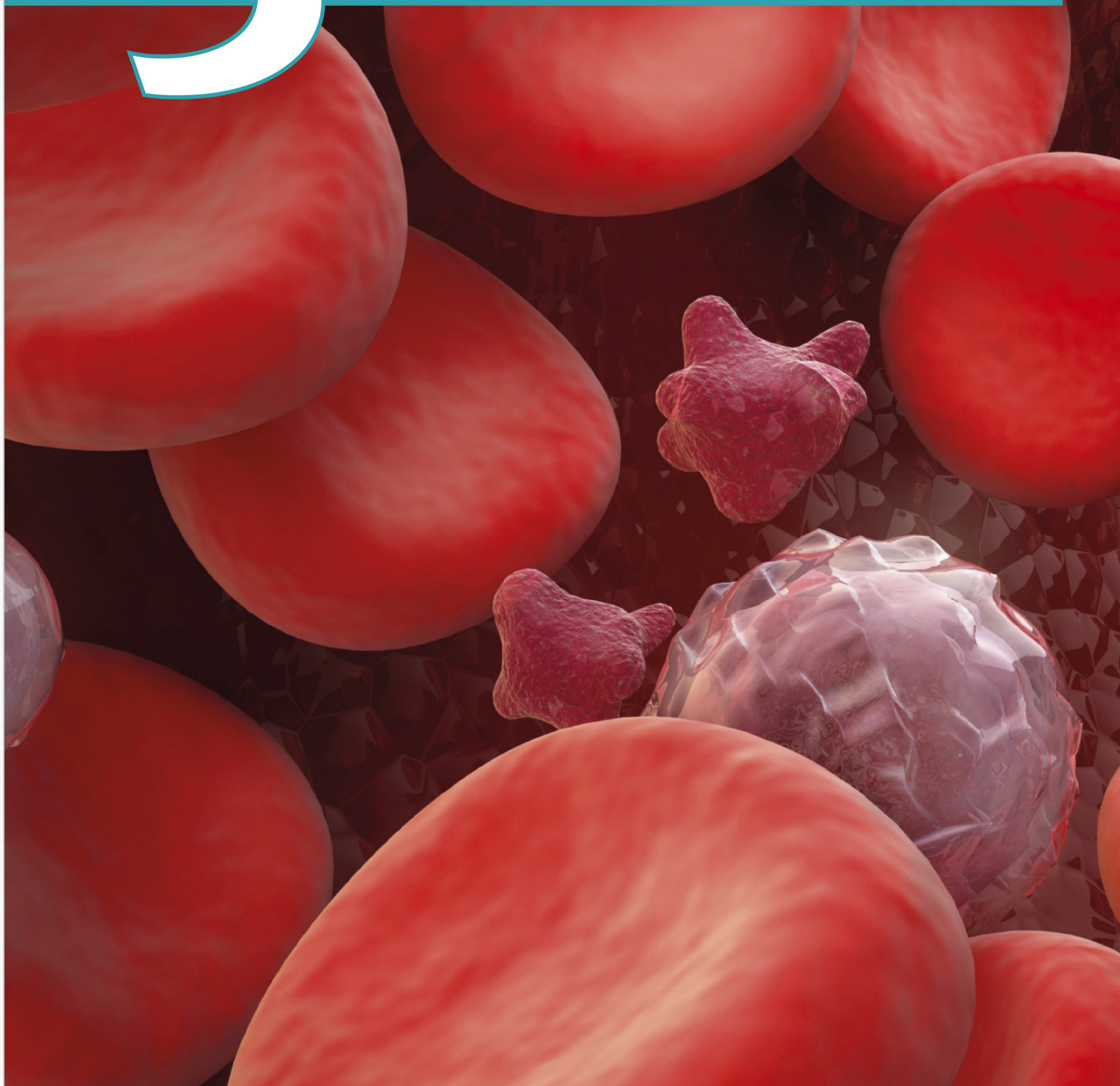
3 Puzzel

In de basisstof heb je allerlei begrippen geleerd. In je werkboek vind je de omschrijvingen van een aantal van deze begrippen. In deze verrijkingstof moet je de begrippen in een puzzel invullen.

WB OPDRACHT 1 BLZ. 71

3

De bloedsomloop



BASISSTOF

1	Bloed	84
2	De bloedsomloop	89
3	Het hart	91
4	De bloedvaten	94
5	Het bloedvatenstelsel	96
6	Alcohol en cannabis	98

EXTRA BASISSTOF

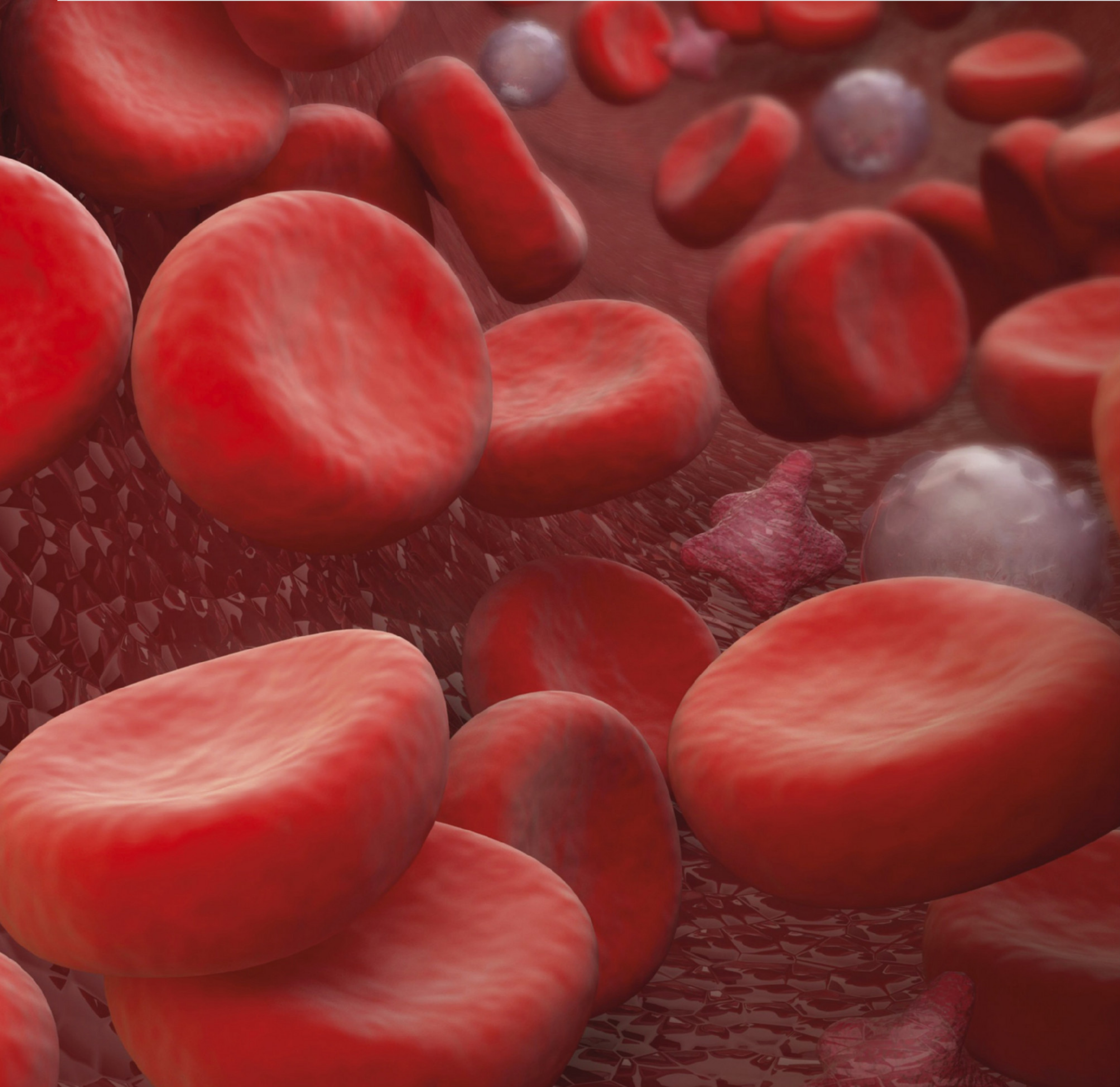
7	De werking van het hart	101
8	Hart- en vaatziekten	102

SAMENVATTING EN DIAGNOSTISCHE TOETS

Samenvatting	104
Diagnostische toets	109

VERRIJKINGSSTOF

1	Uitscheiding	115
2	Immuunsysteem	117
3	Drugs	120



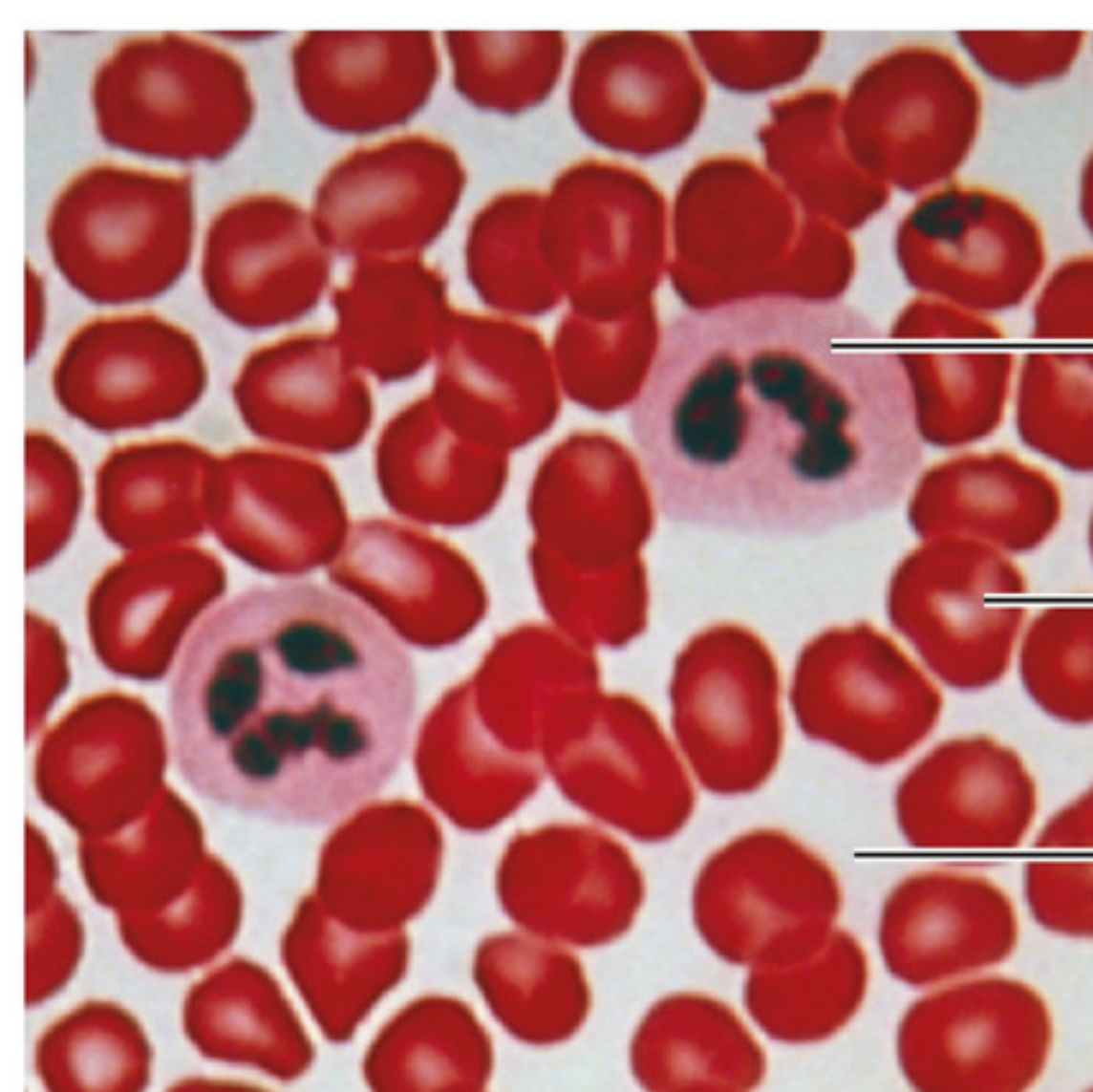
Dit thema heet: De bloedsomloop. In je lichaam stroomt bloed door bloedvaten. Je hart pompt het bloed rond. De weg die het bloed door het lichaam aflegt, wordt de bloedsomloop genoemd.

In thema 1 Verbranding en ademhaling heb je geleerd dat het bloed zuurstof en koolstofdioxide vervoert. Bloed vervoert nog veel andere stoffen, onder andere voedingsstoffen. Het vervoer van stoffen wordt ook wel transport genoemd.

Je leest de basisstof door. Je komt dan vanzelf opdrachten tegen. Deze opdrachten maak je in je werkboek.

1 Bloed

▼ **Afb. 1** Bloedplasma en bloedcellen.



witte
bloedcel
rode
bloedcel
bloed-
plasma

Een volwassen mens heeft vijf tot zes liter bloed. Bloed bestaat uit de vloeistof bloedplasma en uit de vaste bestanddelen rode bloedcellen, witte bloedcellen en bloedplaatjes (zie afbeelding 1).

In afbeelding 2 zie je twee reageerbuizen met bloed. Buis 1 bevat vers bloed, buis 2 heeft enkele dagen gestaan. De bloedcellen en bloedplaatjes zakken dan naar de bodem. Boven de bloedcellen en bloedplaatjes bevindt zich het bloedplasma. Het bloedplasma is gelig van kleur.

▼ **Afb. 2** Reageerbuizen met bloed.



1 vers bloed
2 bloed dat enkele
dagen heeft gestaan

BLOEDPLASMA

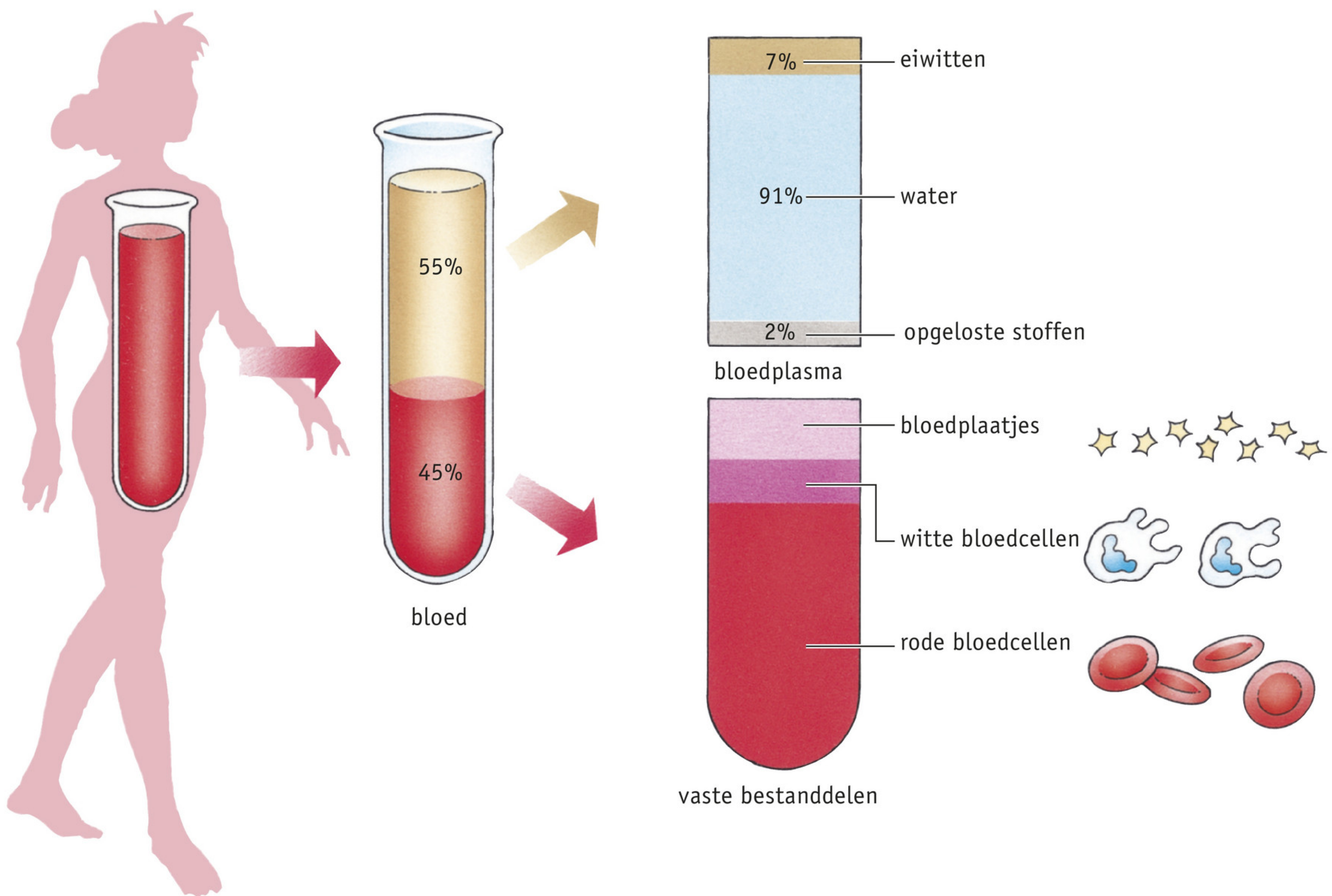
Bloed bestaat voor ongeveer 55% uit bloedplasma (zie afbeelding 3). Ongeveer 45% van het bloed bestaat uit rode bloedcellen, witte bloedcellen en bloedplaatjes.

Bloedplasma bestaat voor 7% uit **eiwitten** en voor 91% uit **water** (zie afbeelding 3). De rest van het bloedplasma bestaat uit stoffen die in het water zijn opgelost (onder andere **zouten**).

Bloedplasma vervoert veel stoffen, zoals **zuurstof** (een klein beetje), **voedingsstoffen**, **koolstofdioxide** en andere **afvalstoffen**.

WB OPDRACHT 1 EN 2 BLZ. 74

▼ **Afb. 3** De samenstelling van bloed.



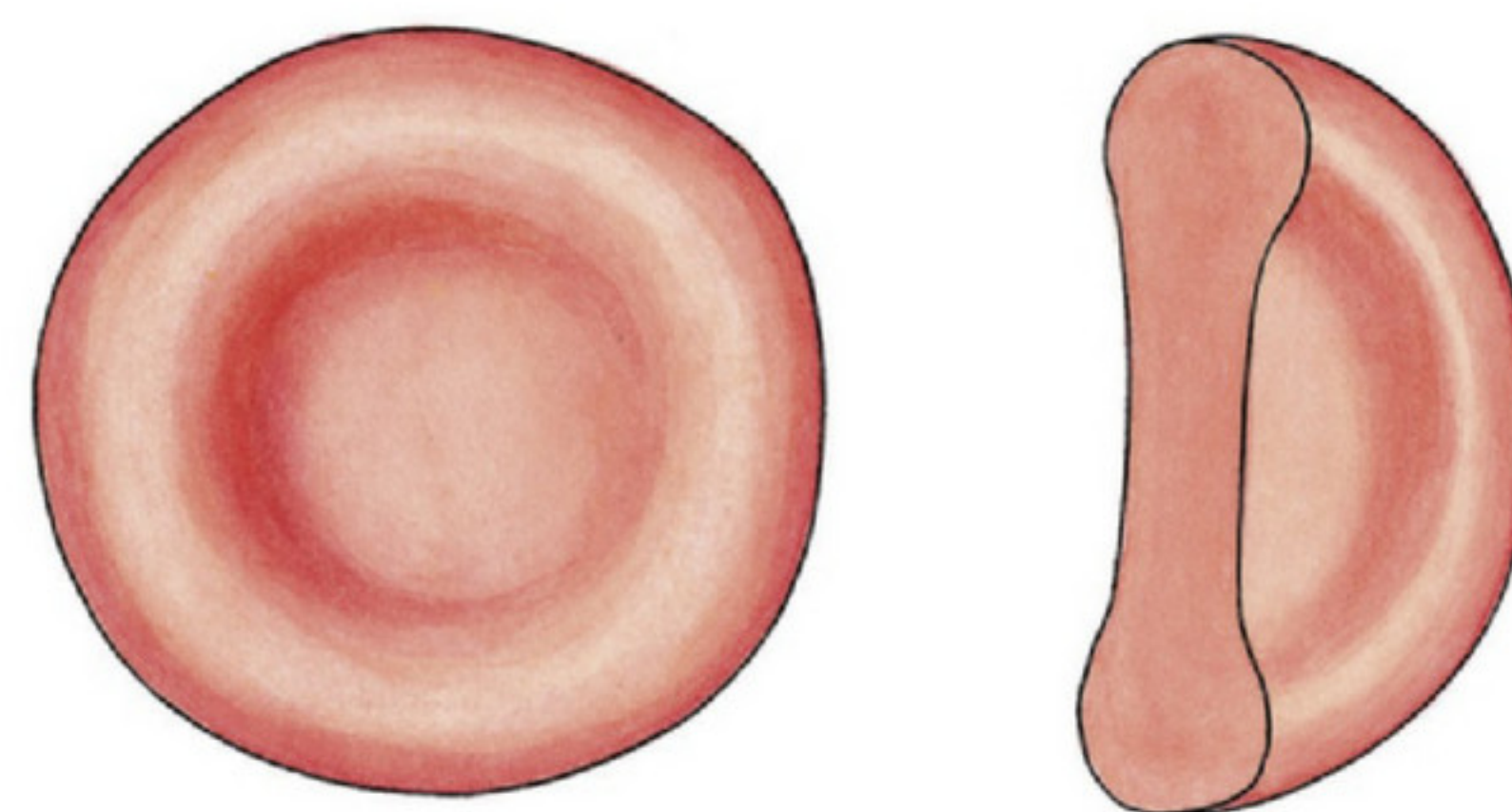
RODE BLOEDCELLEN

Rode bloedcellen hebben de vorm van kleine ronde schijfjes (zie afbeelding 4). Ze zijn in het midden iets dunner dan aan de rand (zie afbeelding 5). Rode bloedcellen hebben geen celkern. Per kubieke millimeter (mm^3) bloed komen gemiddeld vijf miljoen rode bloedcellen voor.

► **Afb. 4** Rode bloedcellen (vergroting 10 000×).



► **Afb. 5** Een rode bloedcel.



1 bovenaanzicht

2 doorgesneden

Rode bloedcellen vervoeren zuurstof. Ze bevatten een rode kleurstof: **hemoglobine**. Door hemoglobine kunnen de rode bloedcellen gemakkelijk zuurstof opnemen en afgeven. In de longen nemen rode bloedcellen zuurstof op. In andere organen geven de rode bloedcellen zuurstof af. Soms zit er te weinig hemoglobine in iemands bloed (zie afbeelding 6). Dat noem je **bloedarmoede**.

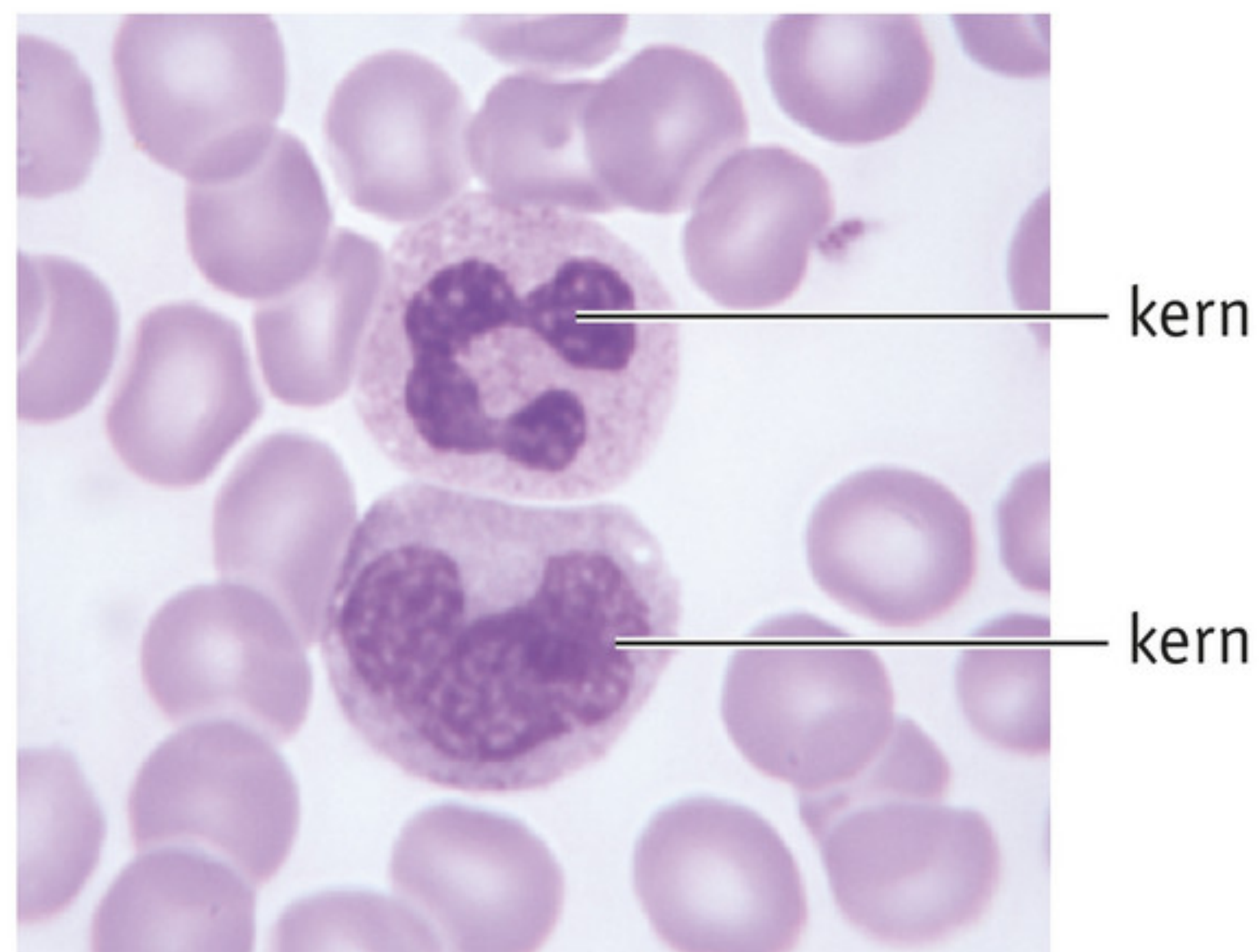
▼ **Afb. 6**

Flauwvallen

Hallo, ik ben Sophie en ik ben 13 jaar. Ik was vaak erg moe, had hoofdpijn, was kortademig en was een paar keer flauwgevallen tijdens ballet. Toen ik ook op school was flauwgevallen, ben ik naar de huisarts gegaan. Daar werd met een vingerprik het hemoglobinegehalte (HB) van mijn bloed gemeten. Ik had een te laag HB. Nadat ik pilletjes had gekregen, ging het gelukkig snel beter met me.



▼ **Afb. 7** Witte bloedcellen (gekleurd, vergroting 6000×).

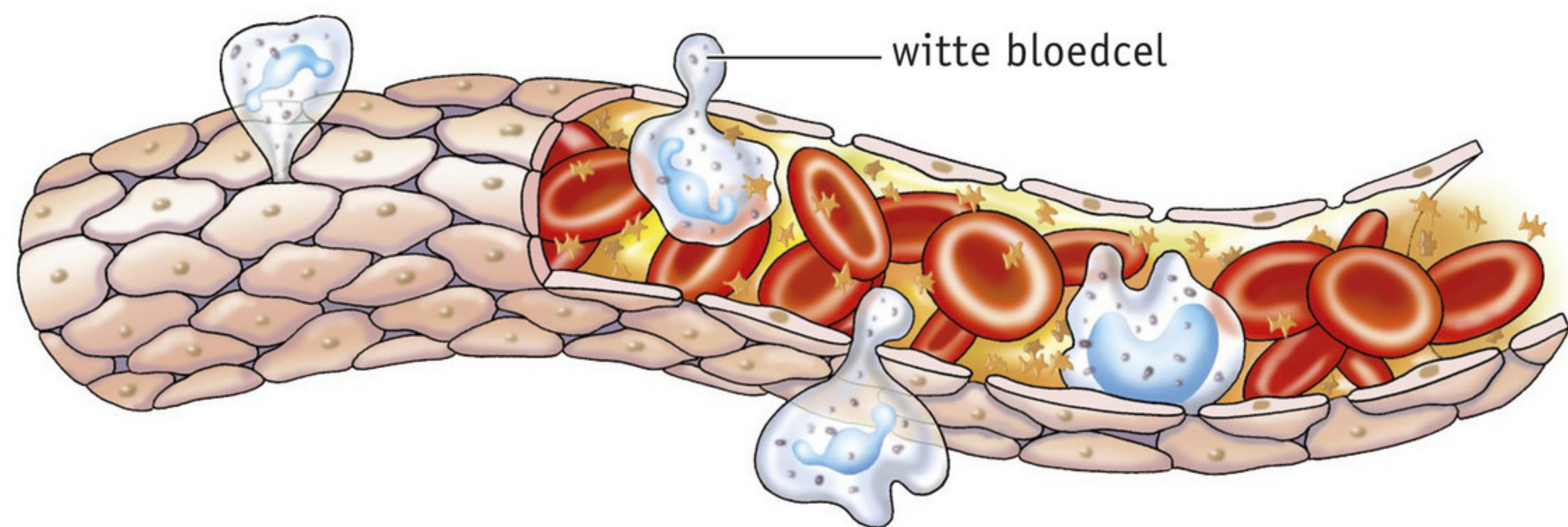


WITTE BLOEDCELLEN

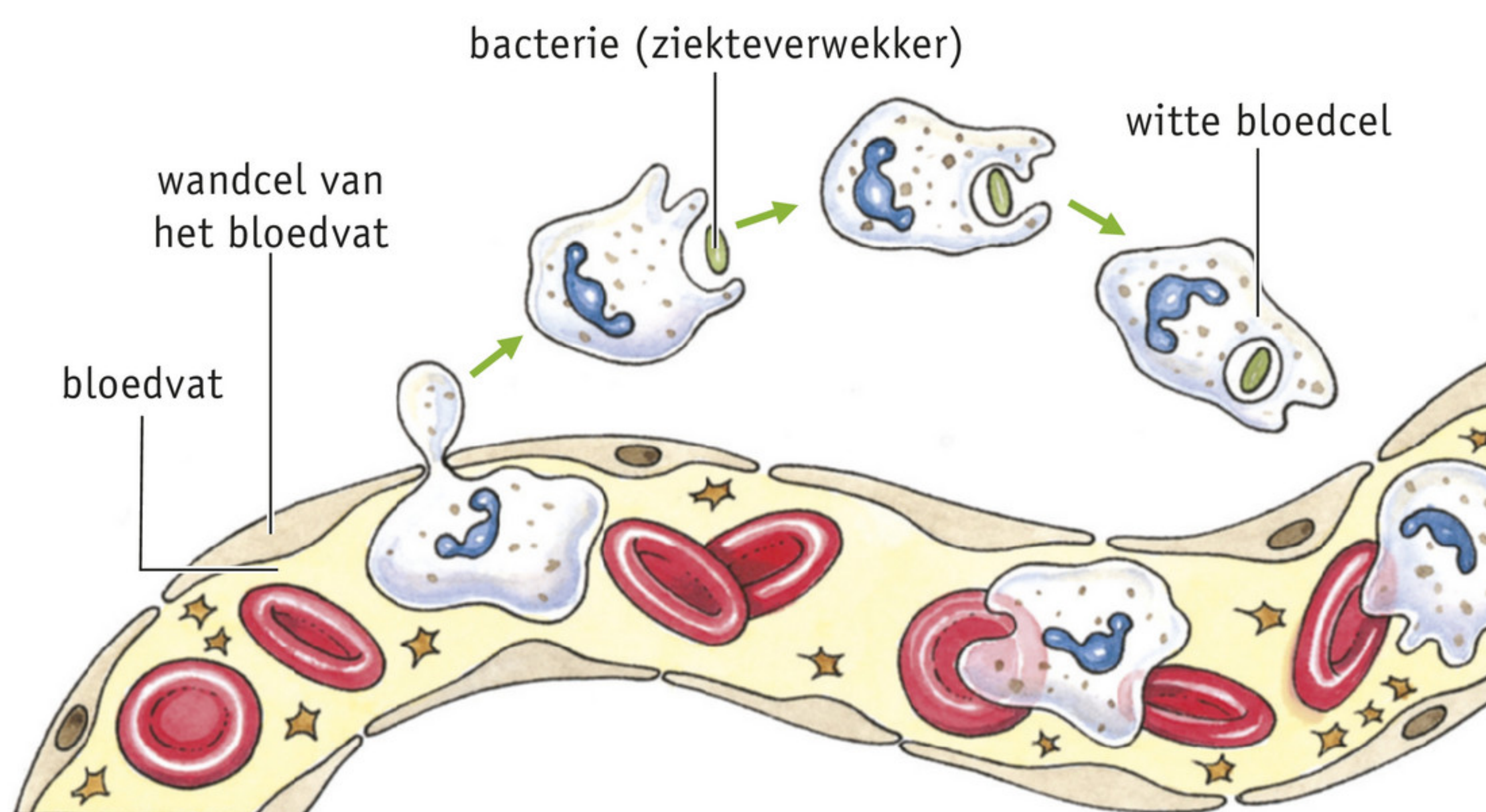
Witte bloedcellen hebben een celkern (zie afbeelding 7). Ze worden gemaakt in het beenmerg. Ze hebben geen vaste vorm, waardoor ze door kleine openingen in de wand van de kleinste bloedvaten heen kunnen (zie afbeelding 8). Witte bloedcellen maken ziekteverwekkers onschadelijk. Een bepaald type witte bloedcellen doet dat door ziekteverwekkers in te sluiten (zie afbeelding 9). De witte bloedcellen gaan hierbij meestal ook dood. Dit gebeurt bijvoorbeeld als een wond is ontstoken (zie afbeelding 10). De **etter** of **pus** uit een wond bestaat uit dode witte bloedcellen en gedode bacteriën.

Andere typen witte bloedcellen bestrijden ziekteverwekkers op andere manieren. In verrijkingstof 2 kan je daar meer over leren. Per kubieke millimeter bloed komen gemiddeld zeventuizend witte bloedcellen voor.

▼ **Afb. 8** Witte bloedcellen kunnen door openingen in de wand van de kleinste bloedvaten heen.



▼ **Afb. 9** Witte bloedcellen maken bacteriën onschadelijk door ze in te sluiten (schematisch).



▼ **Afb. 10** Een ontstoken wond met etter.



BLOEDPLAATJES

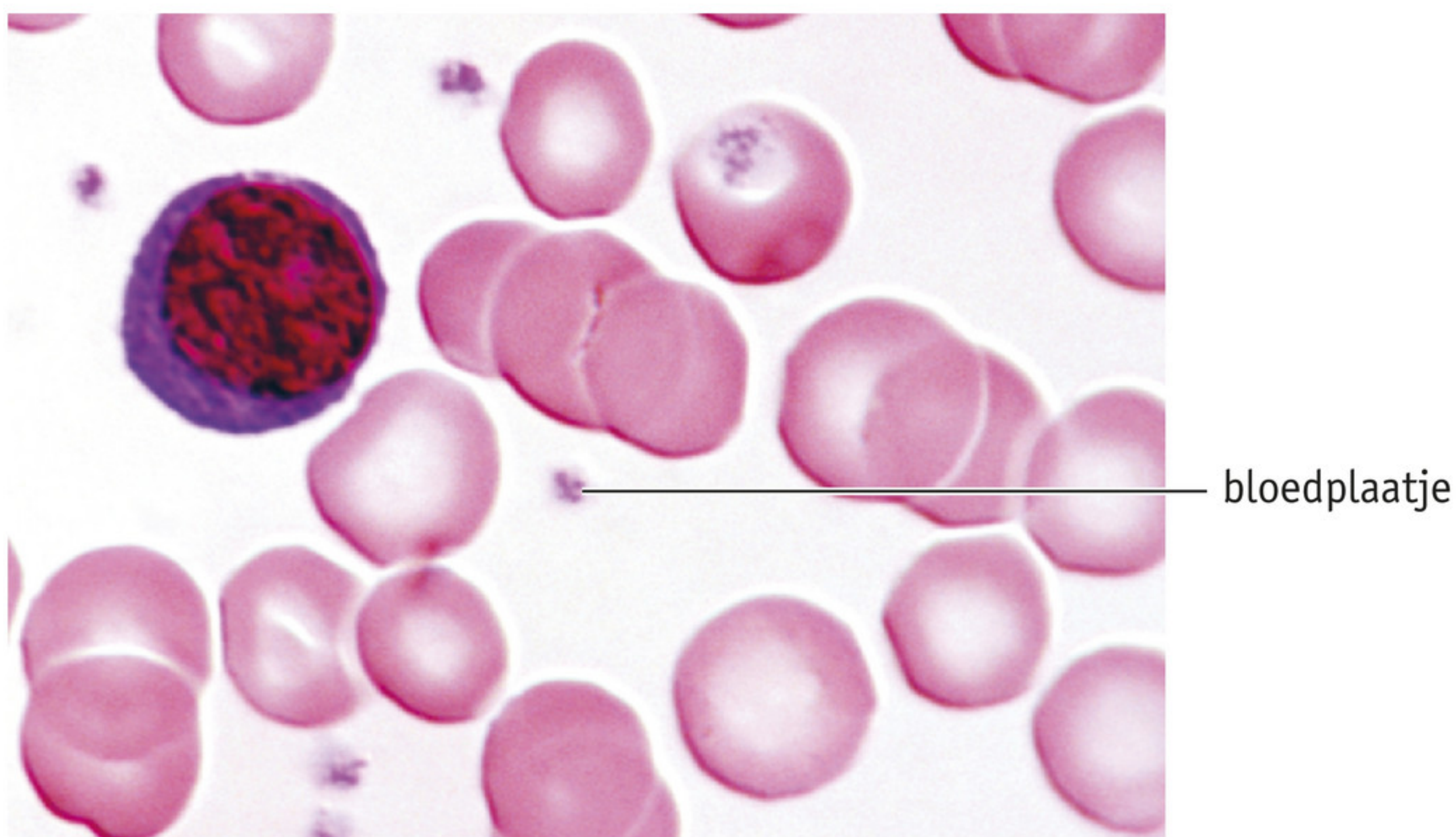
Bloedplaatjes zijn geen cellen, maar delen van uiteengevallen cellen (zie afbeelding 11). Ze hebben geen celkern. Per kubieke millimeter bloed komen gemiddeld 300 000 bloedplaatjes voor.

Bloedplaatjes spelen een rol bij de **bloedstolling**. Ze bevatten stoffen die ervoor zorgen dat het bloed buiten de bloedvaten stolt (zie afbeelding 12). Soms kan het bloed binnen de bloedvaten stollen. Er ontstaat dan een bloedprop in een bloedvat. Dit wordt **trombose** genoemd. Soms kan zo'n bloedprop een bloedvat afsluiten, waardoor het bloed niet verder kan stromen.

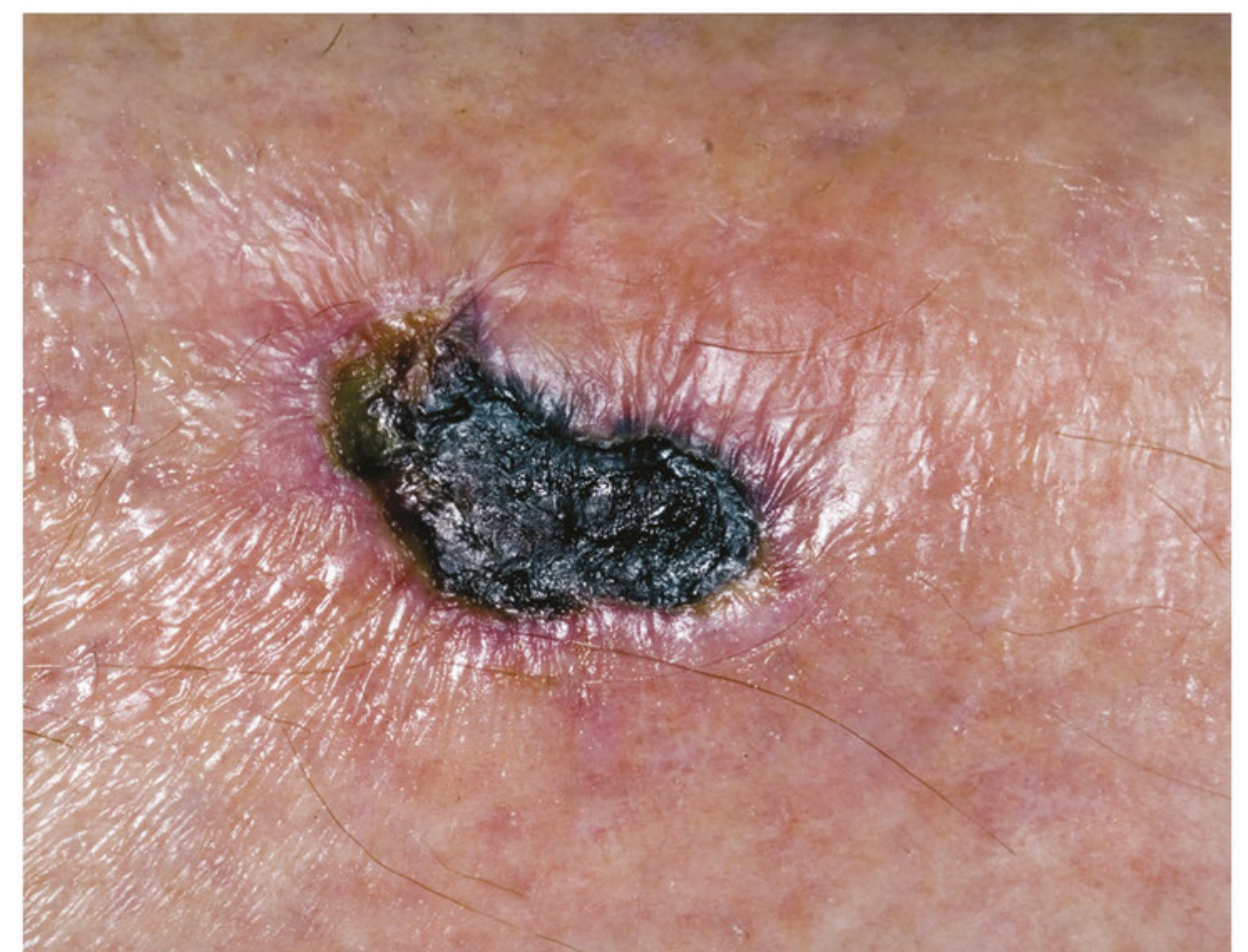
Aan de samenstelling van het bloed kun je zien of iemand een ziekte heeft. Er wordt daarom veel bloedonderzoek gedaan (zie afbeelding 13).

WB OPDRACHT 3 T/M 5 BLZ. 75

▼ Afb. 11 Bloedplaatjes.



▼ Afb. 12 Bij een verwonding zorgen stoffen uit de bloedplaatjes ervoor dat het bloed stolt.



▼ Afb. 13

Klinisch chemisch analist

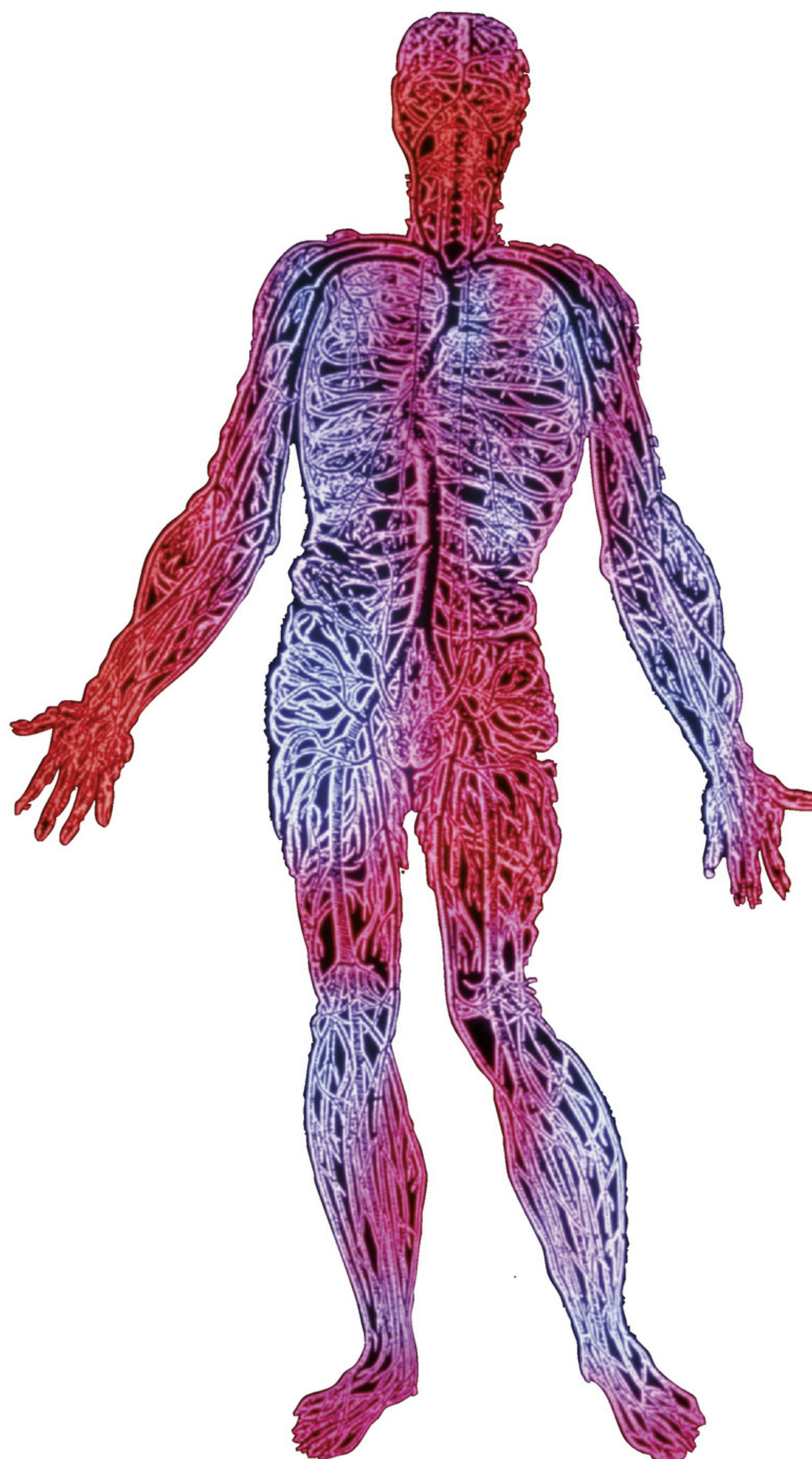
Hallo, ik ben Fleur. Als klinisch chemisch analist werk ik in het laboratorium van een ziekenhuis. Ik onderzoek de samenstelling van lichaamsvloeistoffen, zoals bloed, urine, ontlasting, beenmerg, oogvocht en sperma. Ik neem onder meer bloed af, tel het aantal bloedplaatjes en de rode en witte bloedcellen. Bij een goede gezondheid zijn de bestanddelen in de juiste hoeveelheden en verhoudingen aanwezig. Als iemand ziek is, is er soms van iets te veel of te weinig aanwezig. Zo bevat het bloed van suikerpatiënten soms te veel suiker (glucose). Bij bloedarmoede zijn er soms te weinig rode bloedcellen of is het hemoglobinegehalte te laag.



2 De bloedsomloop

Het **bloedvatenstelsel** van de mens bestaat uit het **hart** en de **bloedvaten**. Door het hele lichaam lopen grote en kleine bloedvaten (zie afbeelding 14). Het hart pompt het bloed door de bloedvaten. De weg die het bloed door het lichaam aflegt, noemen we de **bloedsomloop**.

► **Afb. 14** Door het hele lichaam lopen grote en kleine bloedvaten.

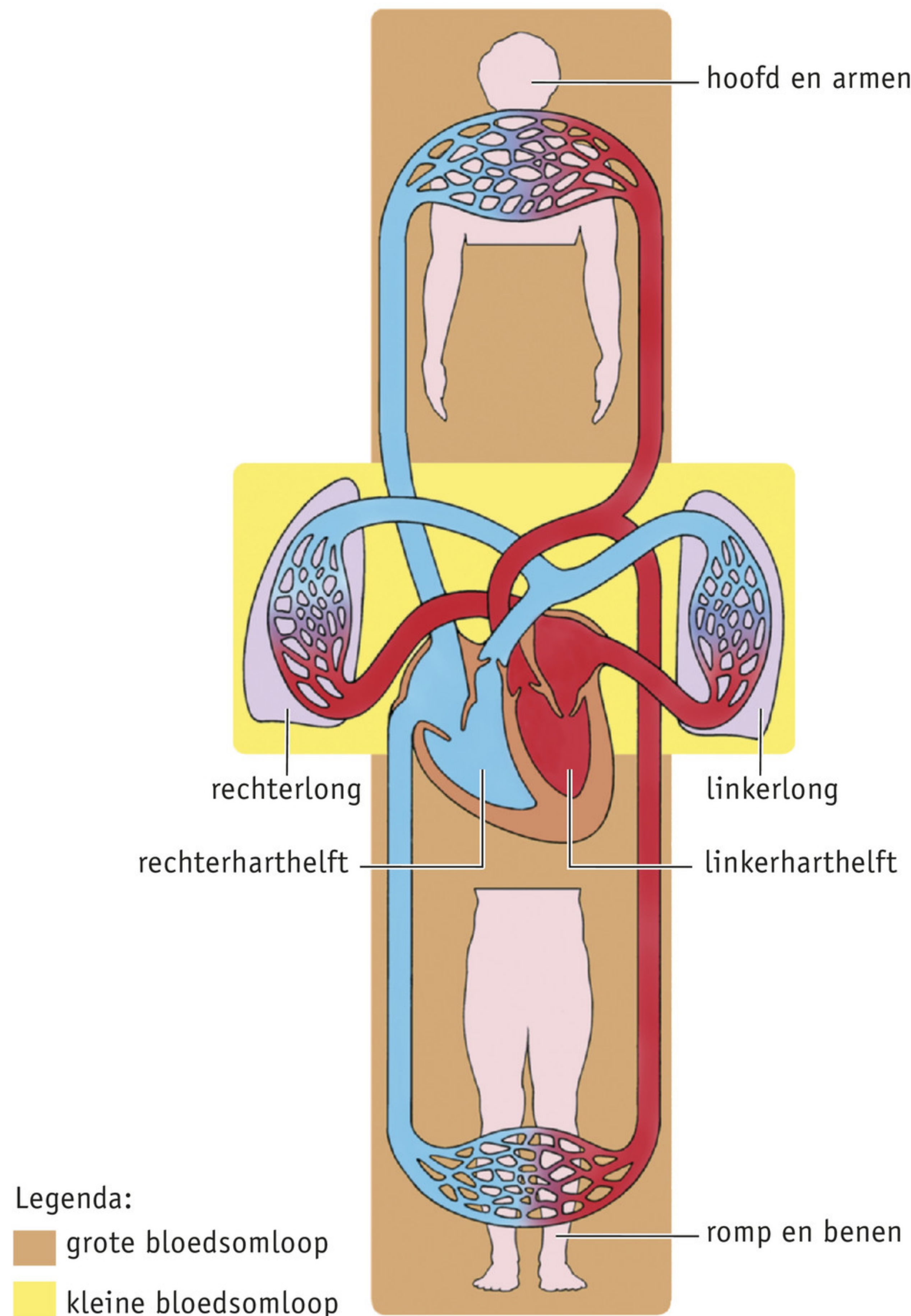


KLEINE BLOEDSOMLOOP

Het hart is een dubbele pomp. De **rechterhelft** van het hart pompt het bloed naar de rechterlong en de linkerlong. Vanuit de beide longen stroomt het bloed weer terug naar het hart. Dit deel van de bloedsomloop heet de **kleine bloedsomloop** (zie afbeelding 15).

In de kleine bloedsomloop wordt zuurstof opgenomen in het bloed en koolstofdioxide afgegeven aan de lucht. Dit gebeurt in de longen.

► **Afb. 15** De dubbele bloedsomloop bij een mens (schematisch).



GROTE BLOEDSOMLOOP

Vanuit de kleine bloedsomloop komt het bloed in de **linkerhelft** van het hart. Deze harthelft pompt het bloed door de organen in het hele lichaam (zie afbeelding 15). Vanuit de organen stroomt het bloed weer terug naar de rechterhelft van het hart. Dit deel van de bloedsomloop heet de **grote bloedsomloop**.

In de grote bloedsomloop worden zuurstof en voedingsstoffen (onder andere glucose) afgegeven aan de cellen en koolstofdioxide en andere afvalstoffen opgenomen in het bloed.

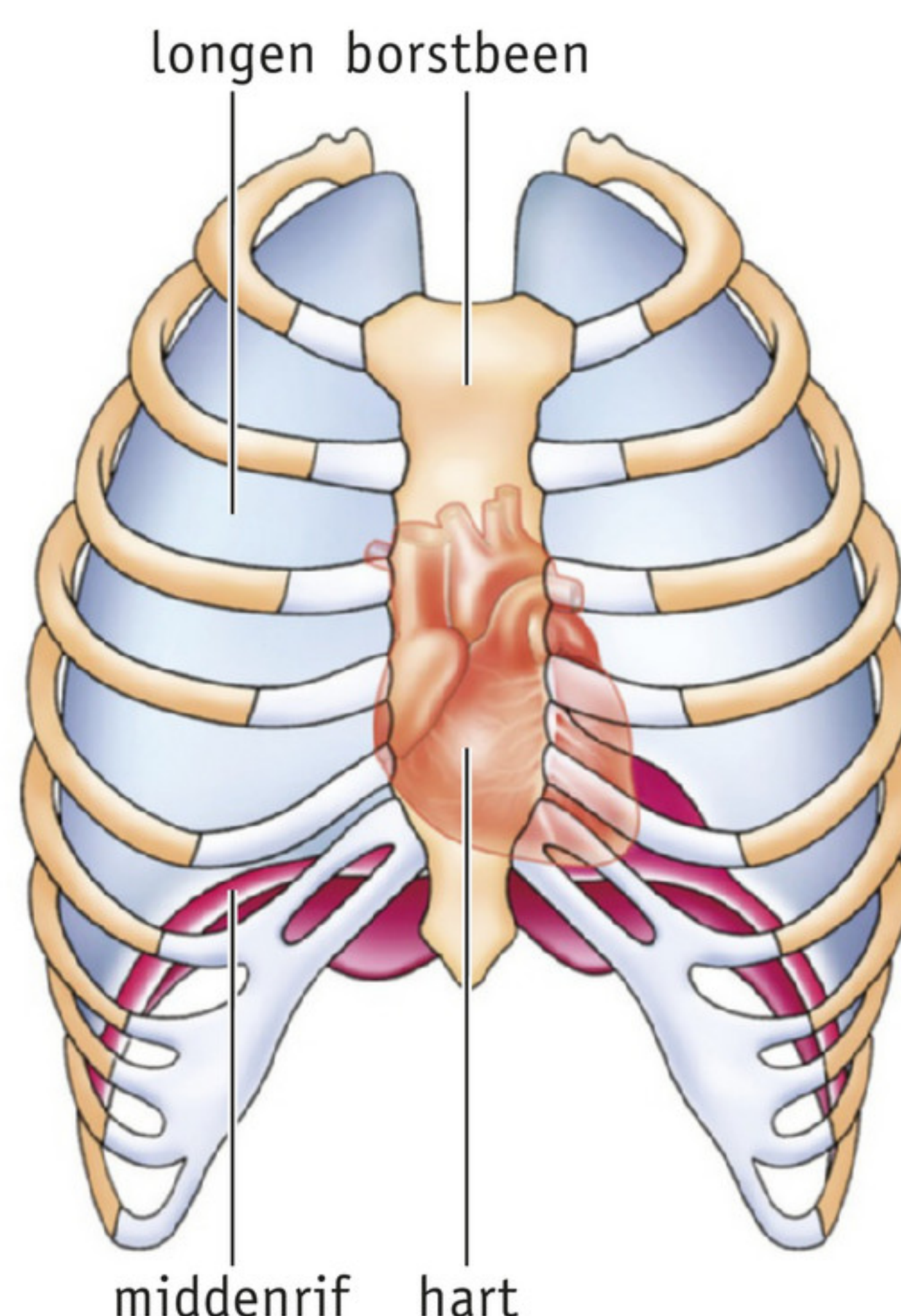
Per omloop stroomt het bloed twee keer door het hart. De bloedsomloop bij de mens noemen we dan ook een **dubbele bloedsomloop** (zie afbeelding 15).

WB OPDRACHT 6 EN 7 BLZ. 77

3 Het hart

Het hart ligt in de borstholte, iets naar links onder het borstbeen (zie afbeelding 16). Een hart is ongeveer zo groot als een vuist.

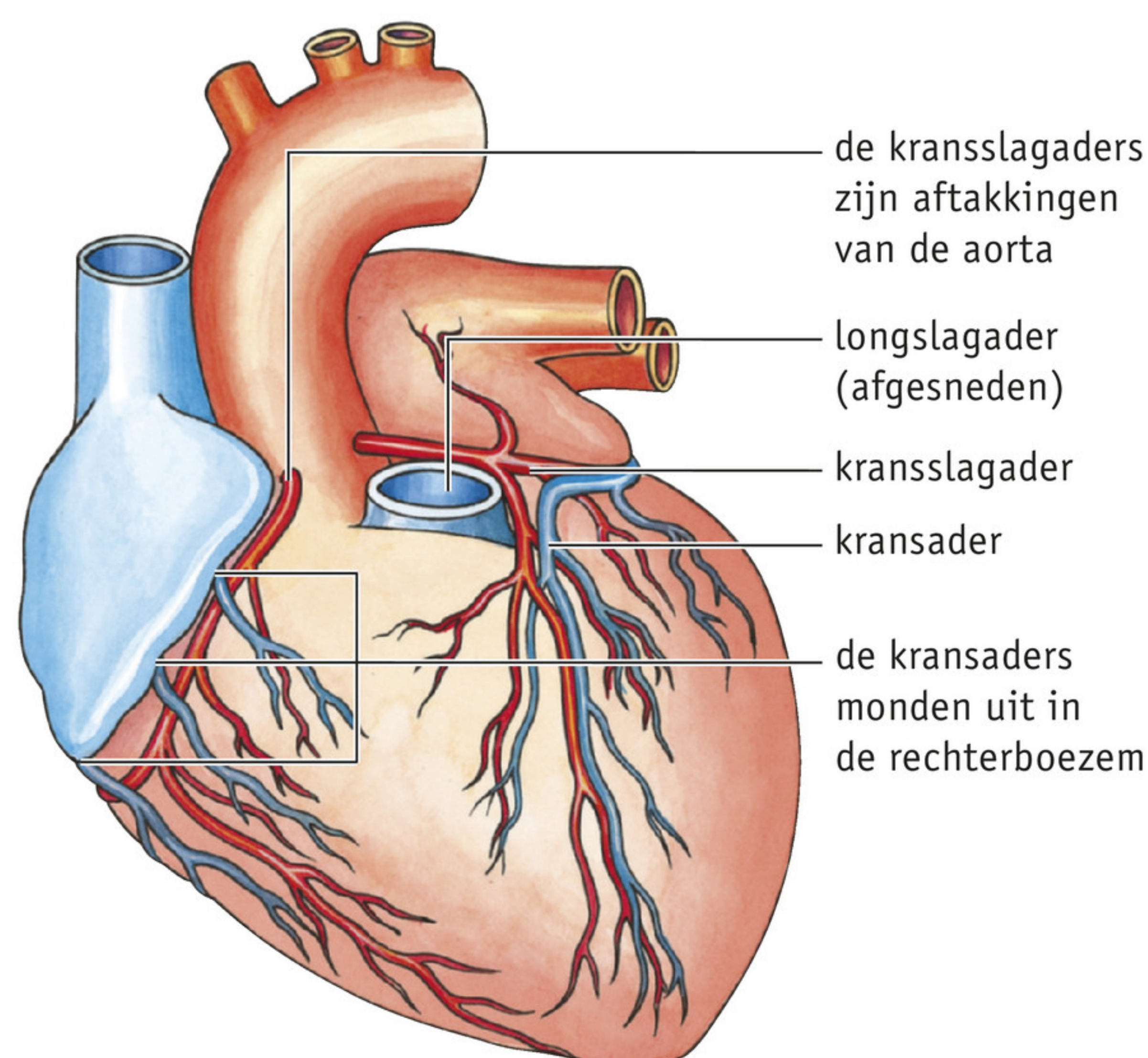
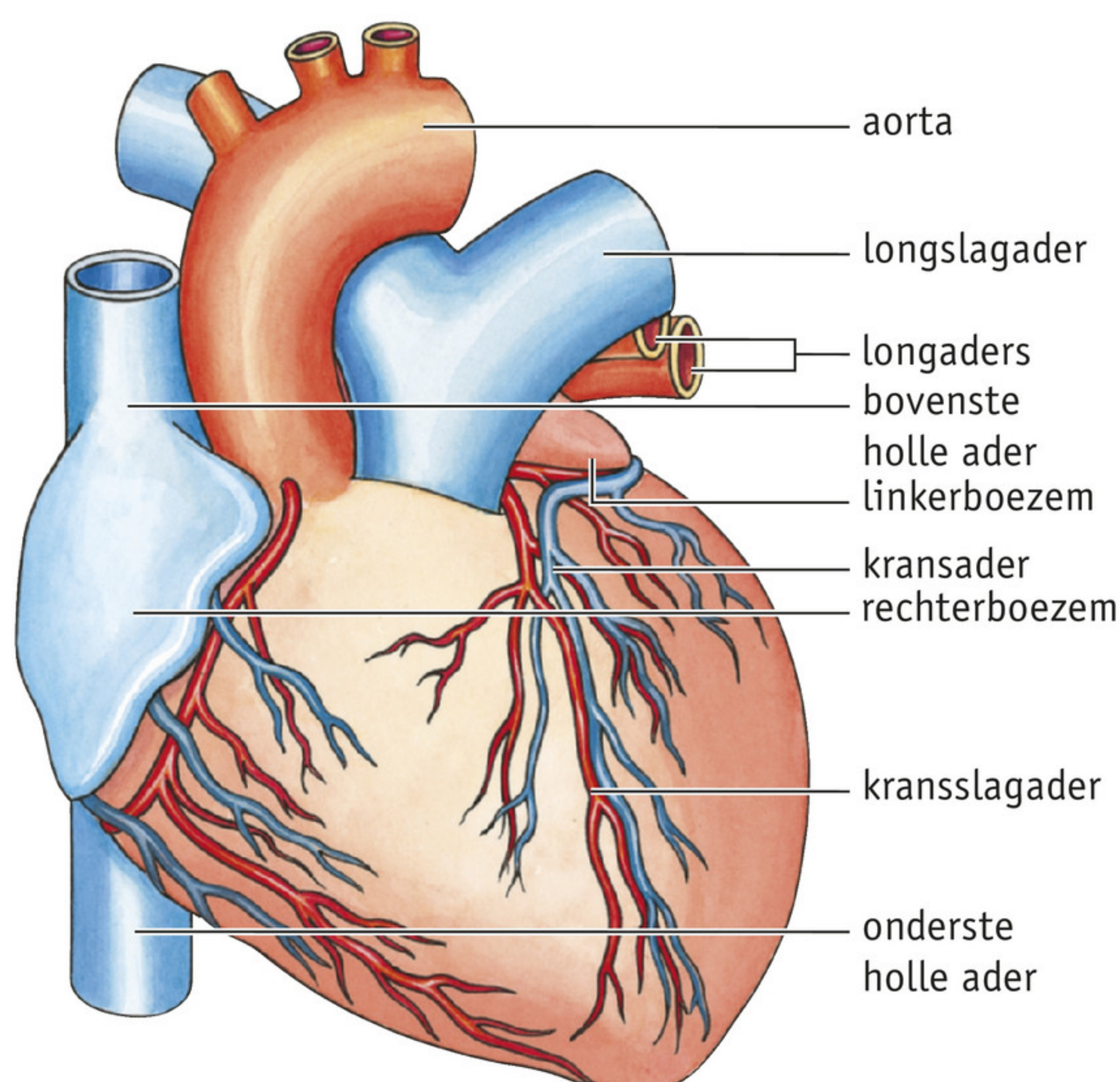
► **Afb. 16** De ligging van het hart (schematisch).



DE BOUW VAN HET HART

Het hart is een holle spier. Over het hart lopen kransslagaders en kransaders (zie afbeelding 17). Door de **kransslagaders** stroomt bloed dat rijk is aan zuurstof en voedingsstoffen naar de hartspier. De kransslagaders zijn aftakkingen van de aorta (zie afbeelding 17.2). Door de **kransaders** stroomt bloed dat rijk is aan koolstofdioxide en andere afvalstoffen weg van de hartspier.

▼ **Afb. 17** Het hart (buitenaanzicht).

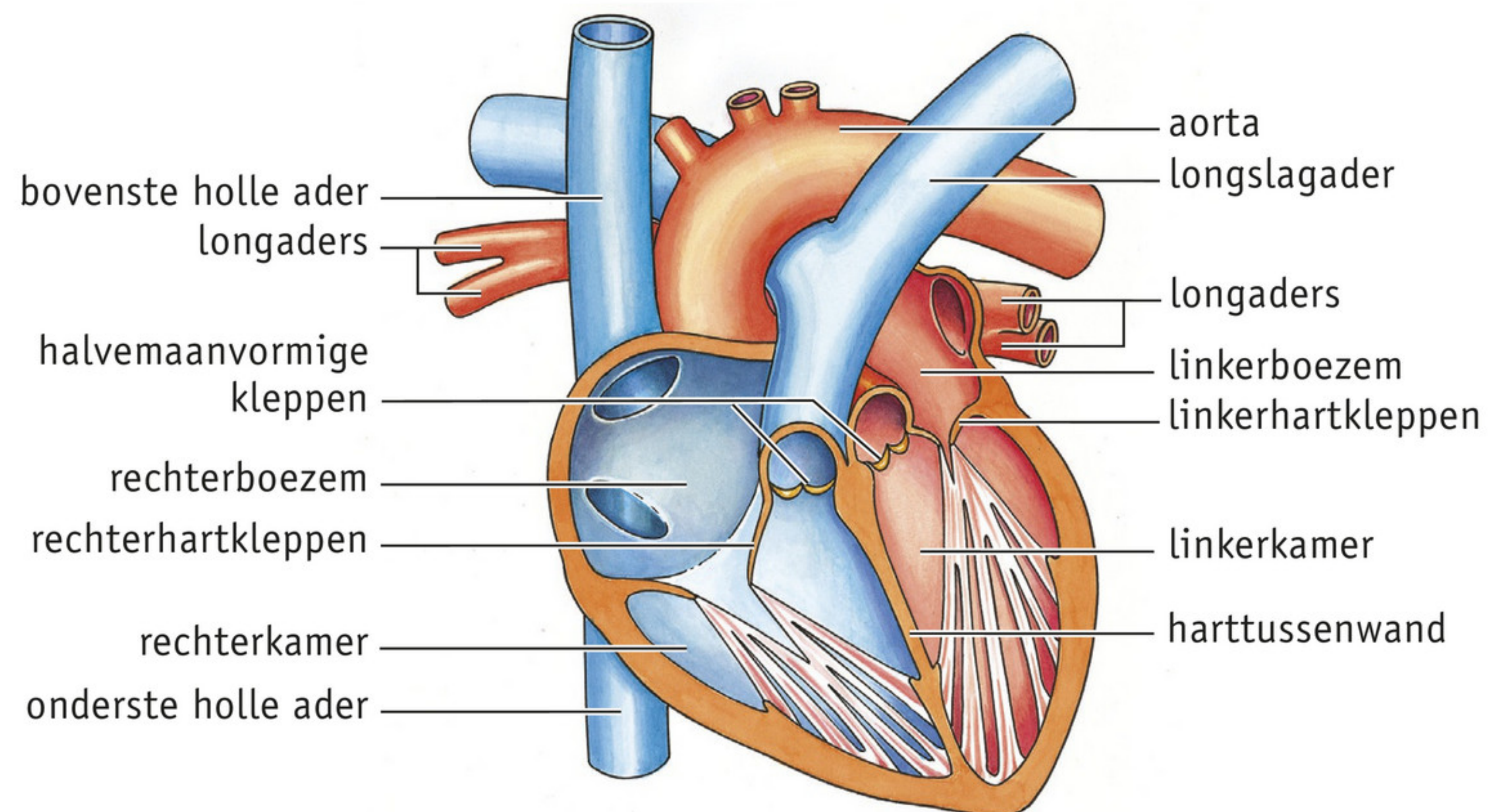


Het hart bestaat uit twee boezems en twee kamers, gescheiden door de **harttussenwand** (zie afbeelding 18).

Het zuurstofarme bloed dat van de organen in het hoofd en van de armen afkomt, stroomt het hart binnen via de **bovenste holle ader**. Het zuurstofarme bloed dat van de organen in de romp en van de benen afkomt, stroomt het hart binnen via de **onderste holle ader**. Beide holle aders monden uit in de **rechterboezem**. Van de rechterboezem stroomt het bloed naar de **rechterkamer**.

De rechterkamer pompt het bloed in de **longslagaders**. In de longen wordt het bloed zuurstofrijk. Dit bloed stroomt via de **longaders** terug naar het hart. De longaders monden uit in de **linkerboezem**. Van de linkerboezem stroomt het bloed naar de **linkerkamer**. De linkerkamer pompt het bloed via de **aorta** naar alle organen van het lichaam. Daar wordt het bloed zuurstofarm. Door de onderste en de bovenste holle ader stroomt het bloed weer terug naar het hart.

► **Afb. 18** Het hart (lengtedoorsnede).

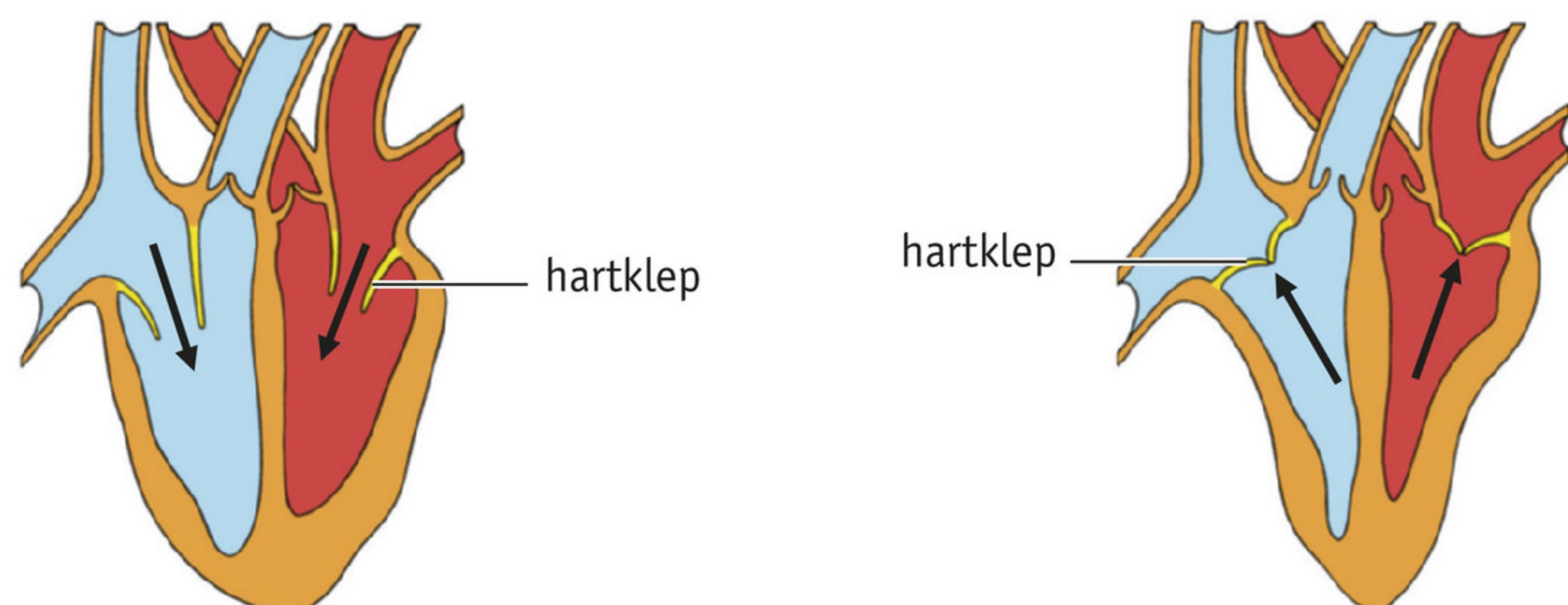


De wanden van de kamers zijn dikker dan die van de boezems, omdat de kamers het bloed door organen moeten pompen. De linkerkamer pompt het bloed door alle organen, behalve door de longen. Daarom zijn de wanden van de linkerkamer het meest gespierd.

KLEPPEN

Boezems en kamers zijn van elkaar gescheiden door **hartkleppen**. Deze verhinderen dat het bloed terugstroomt van de kamers naar de boezems (zie afbeelding 19).

► **Afb. 19** Werking van de hartkleppen (schematisch).



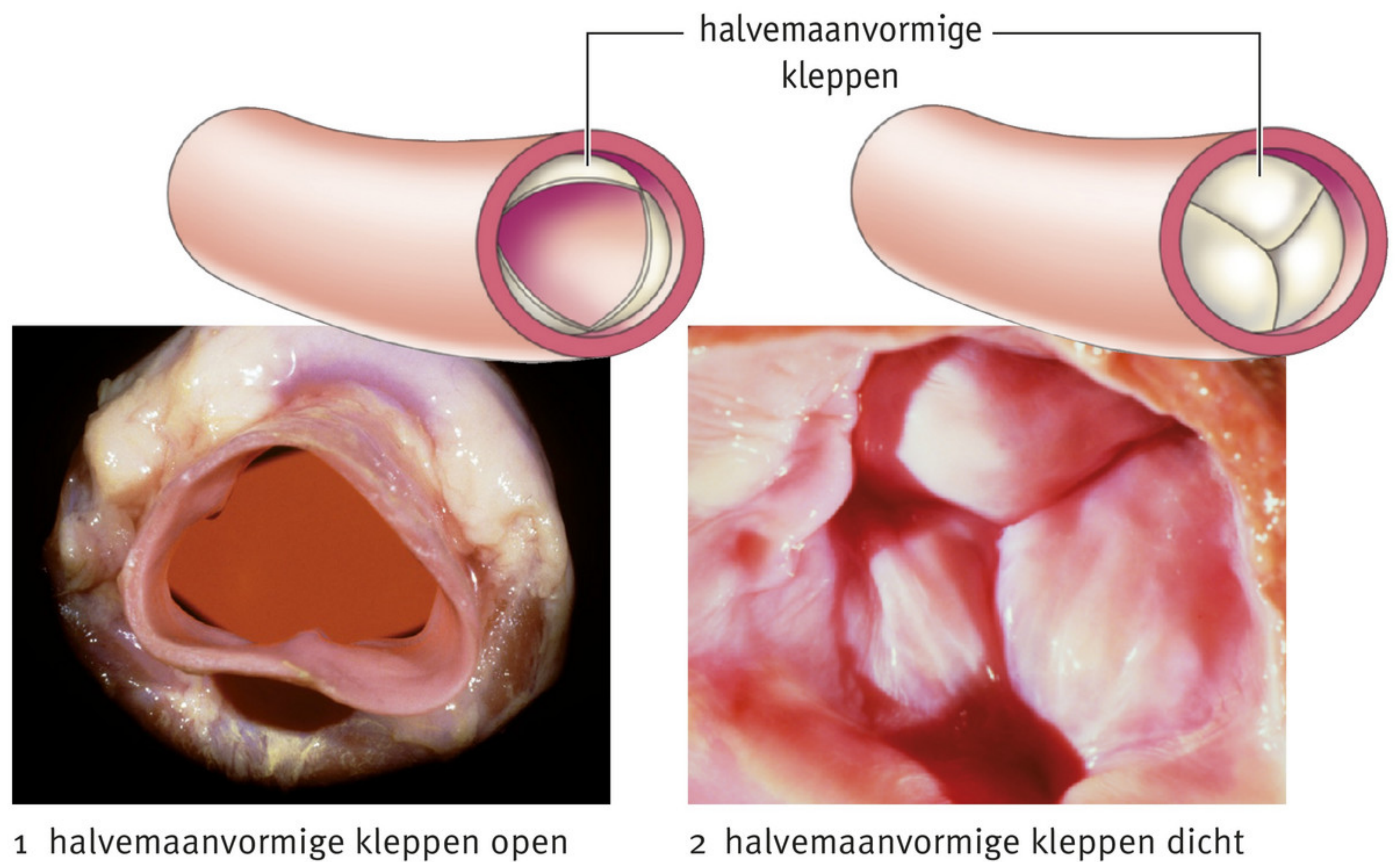
1 hartkleppen open: bloed stroomt van de boezems naar de kamers

2 hartkleppen dicht: bloed kan niet terugstromen van de kamers naar de boezems

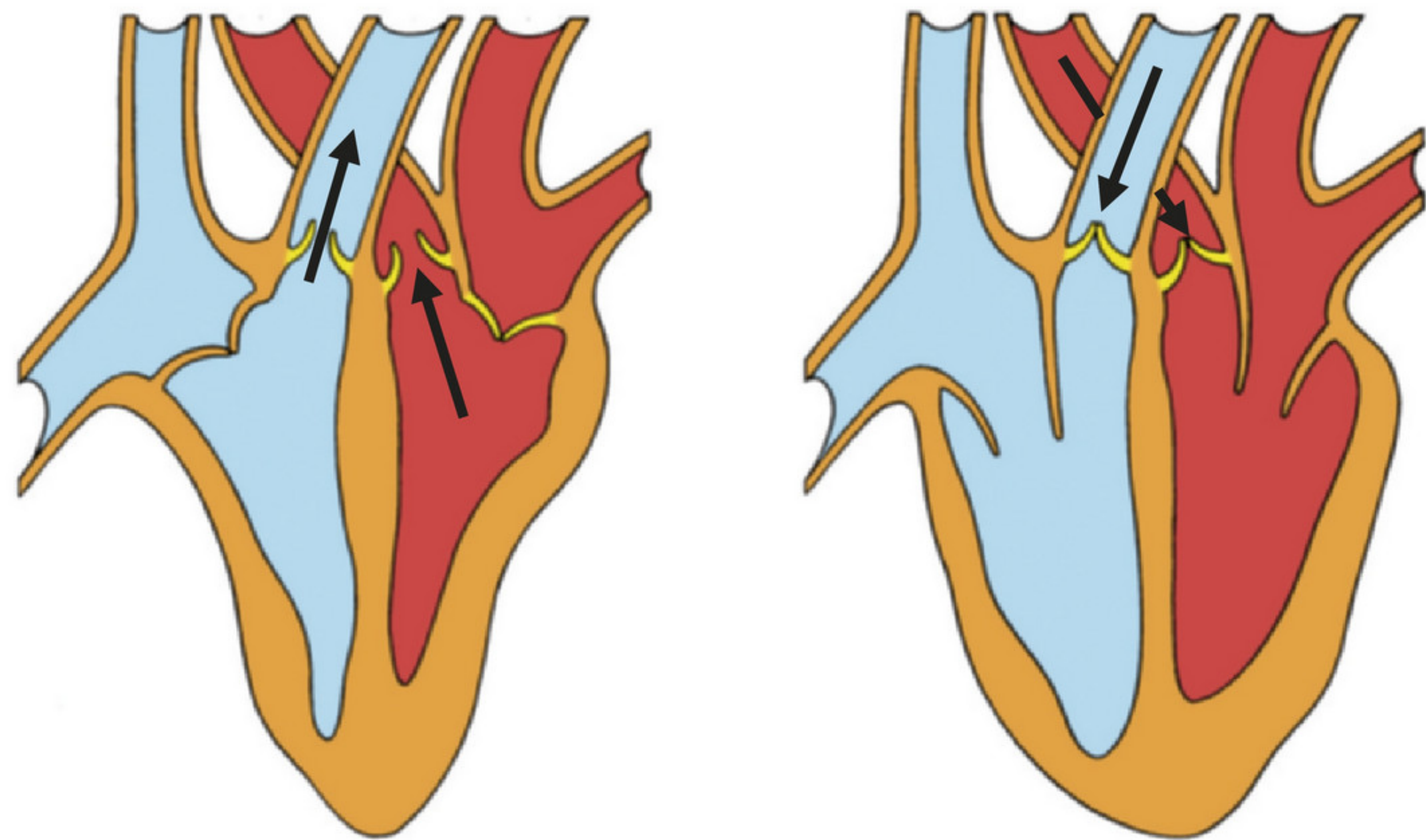
Aan het begin van de longslagader en de aorta bevinden zich **halvemaanvormige kleppen** (zie afbeelding 20). Zij verhinderen dat het bloed terugstroomt in de kamers (zie afbeelding 21).

WB OPDRACHT 8 T/M 10 BLZ. 79

► **Afb. 20** Halvemaanvormige kleppen in de aorta (schematisch).



▼ **Afb. 21** Werking van de halvemaanvormige kleppen (schematisch).



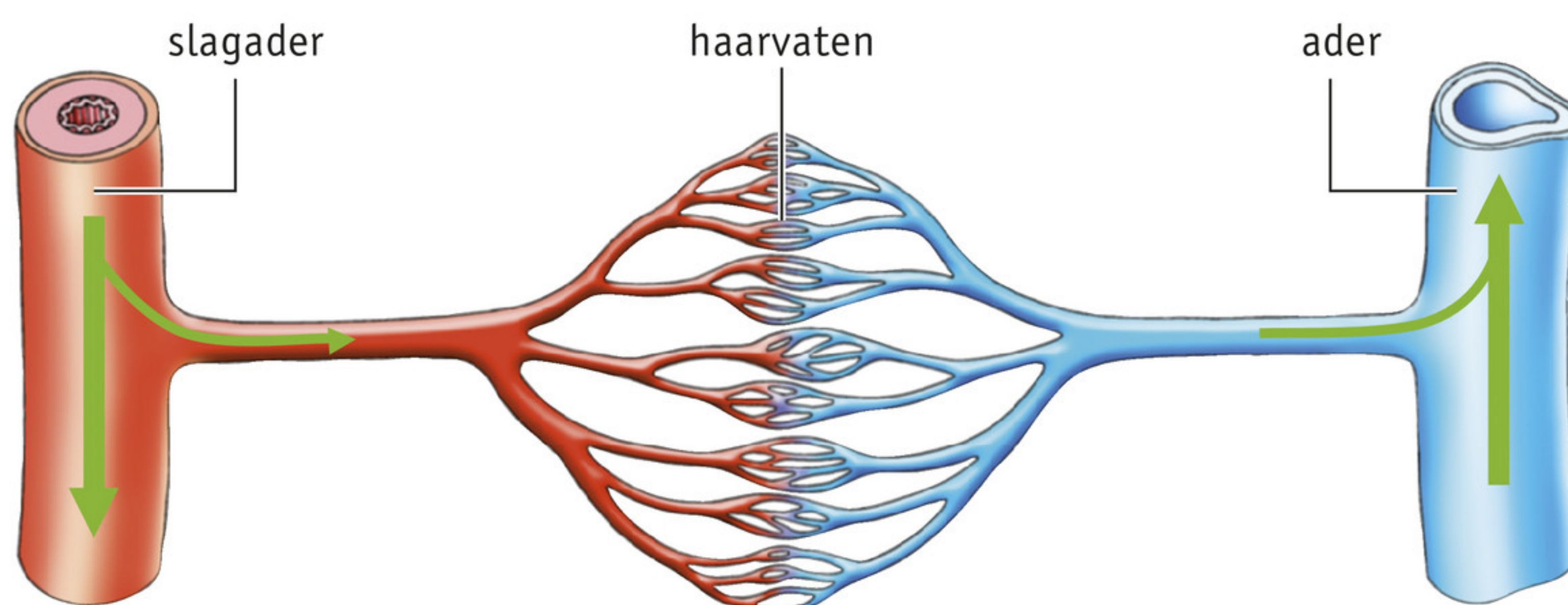
1 halvemaanvormige kleppen open:
bloed kan van de rechterkamer in
de longslagader stromen en van de
linkerkamer in de aorta

2 halvemaanvormige kleppen dicht:
bloed kan niet terugstromen van de
longslagader naar de rechterkamer en
niet van de aorta naar de linkerkamer

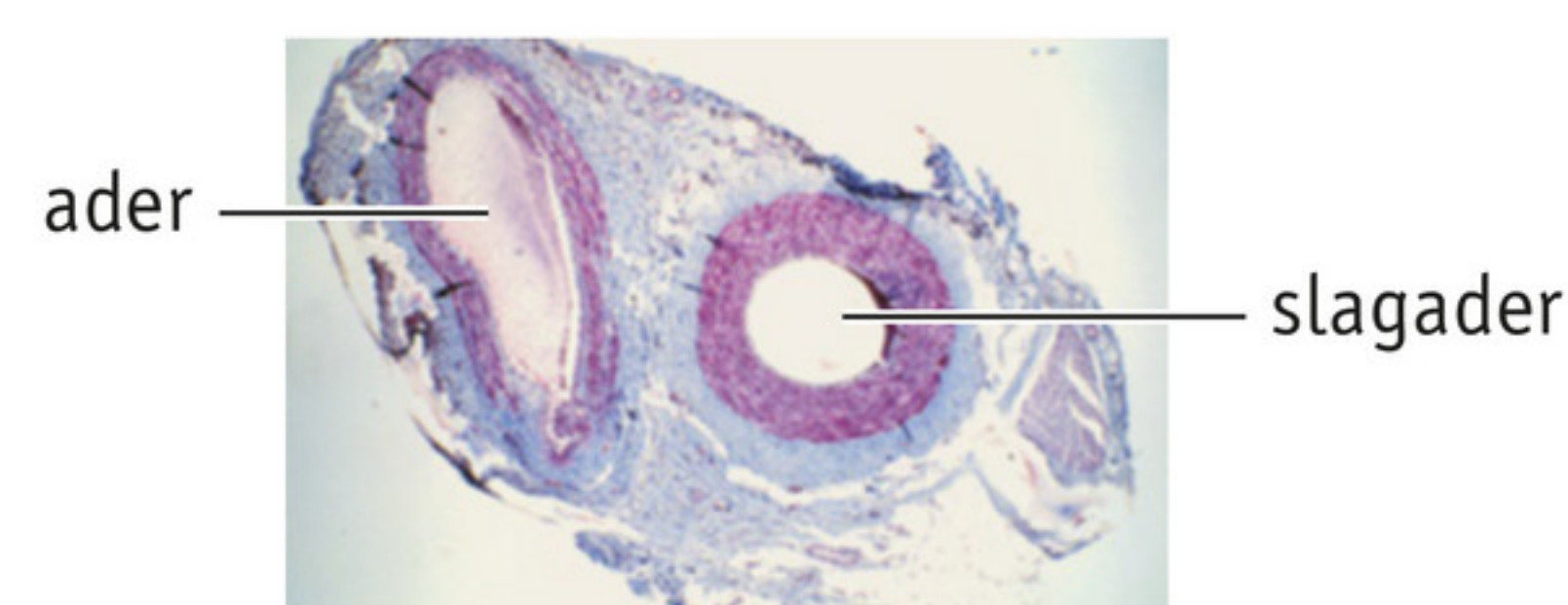
4 De bloedvaten

▼ **Afb. 22** Drie typen bloedvaten.

We onderscheiden drie typen bloedvaten: slagaders, haarvaten en aders (zie afbeelding 22).



1 slagader – haarvaten – ader (schematisch)



2 dwarsdoorsnede ader en slagader

SLAGADERS

Het hart pompt het bloed in de **slagaders**. Door de slagaders stroomt het bloed met kracht weg van het hart, naar de organen toe. De **bloeddruk** op de wand van slagaders is daardoor hoog. De wanden van slagaders zijn dan ook dik, stevig en elastisch. In afbeelding 23 lees je hoe Jeanette de bloeddruk meet met een bloeddrukmeter.

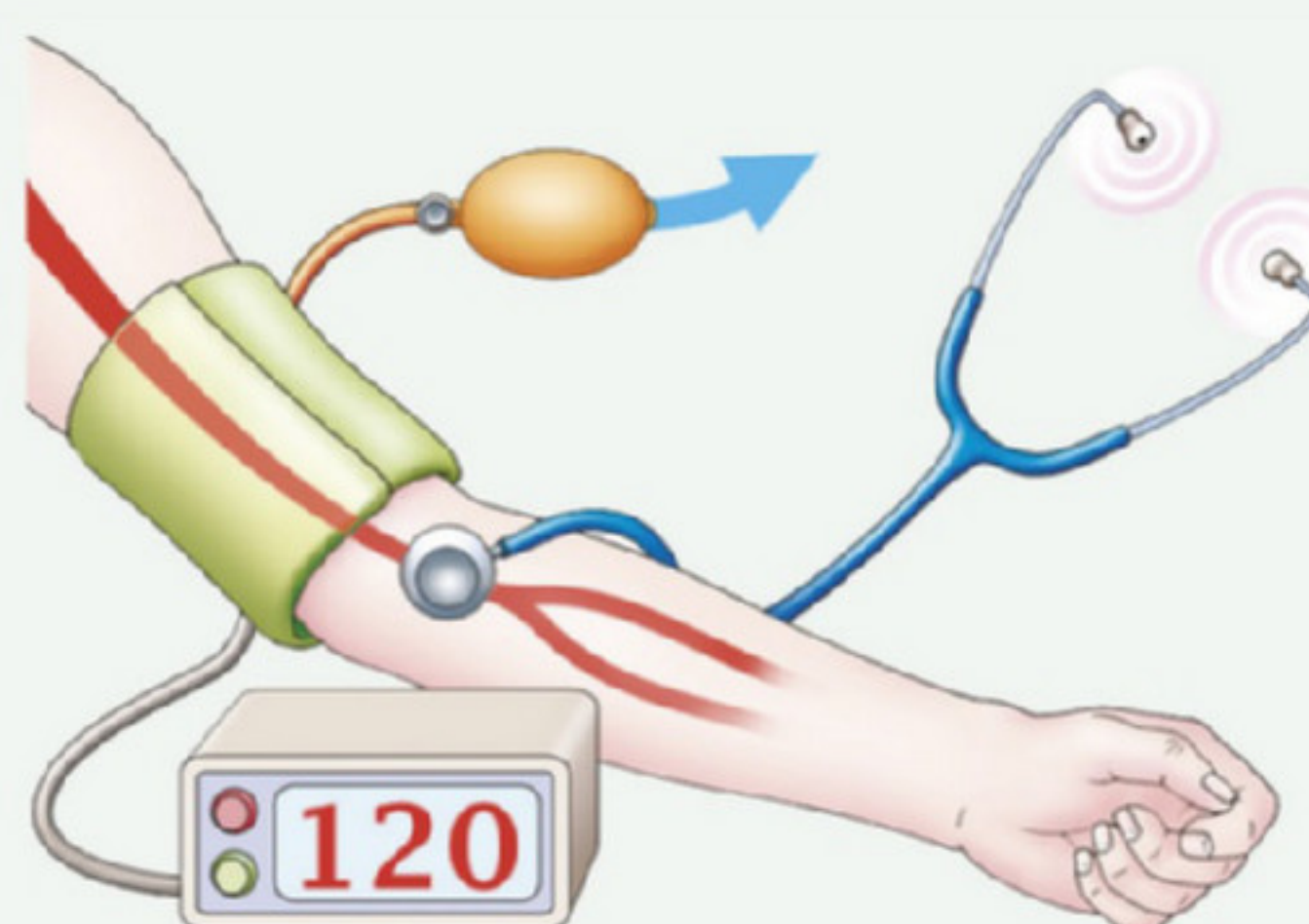
Als het hart bloed in de slagaders perst, zetten de slagaders uit. Daarna veren ze weer terug. Dat kun je bijvoorbeeld voelen aan je pols (de **polsslag**). In de polsen ligt een slagader vlak onder de huid. De meeste slagaders liggen dieper in het lichaam. Daardoor worden ze niet zo gauw beschadigd.

▼ **Afb. 23**

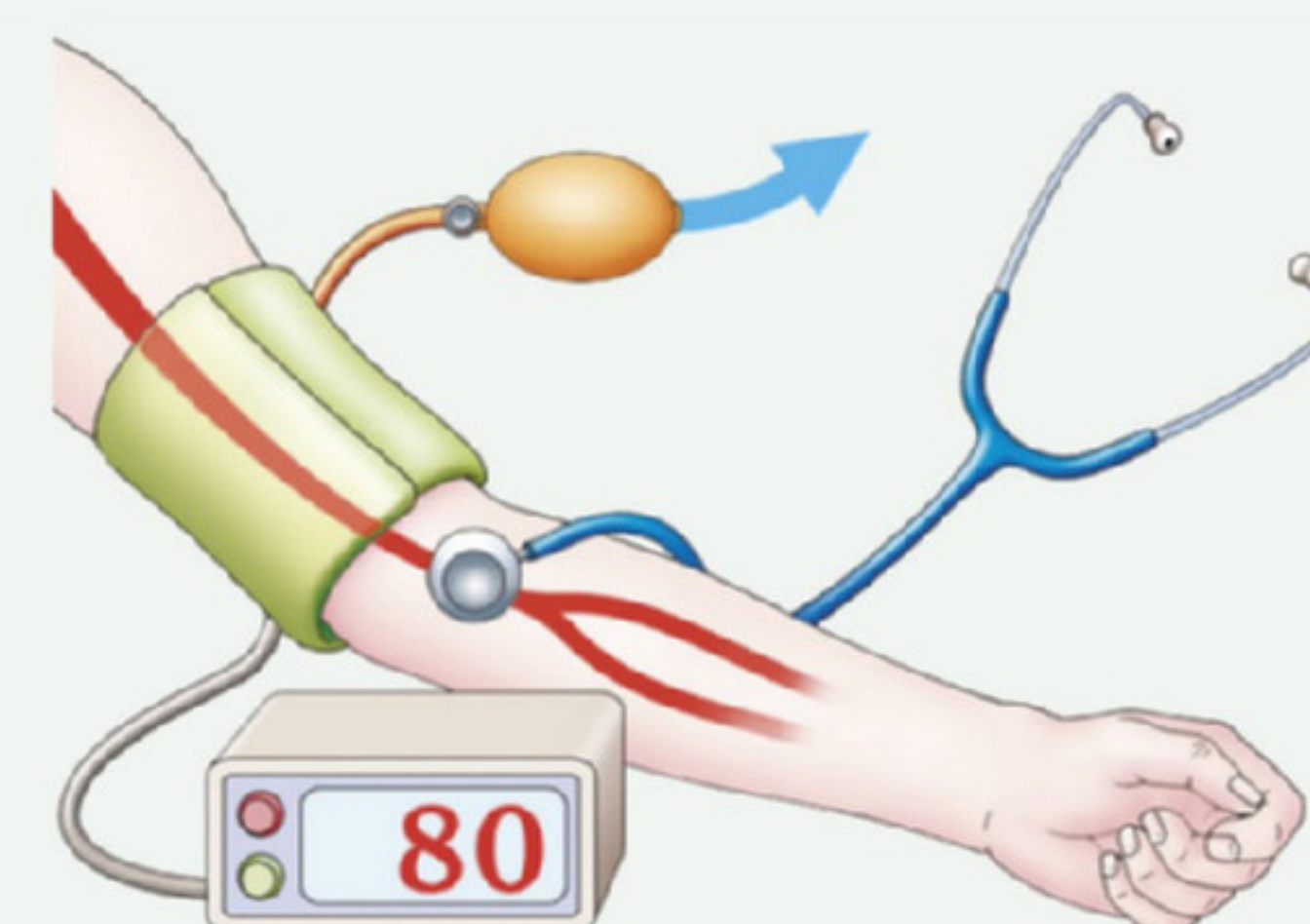
Doktersassistente

Hallo, ik ben Jeanette. Ik werk als doktersassistente. Het leuke van dit werk is dat het erg afwisselend is. Ik zie veel verschillende mensen en verricht eenvoudige geneeskundige handelingen onder

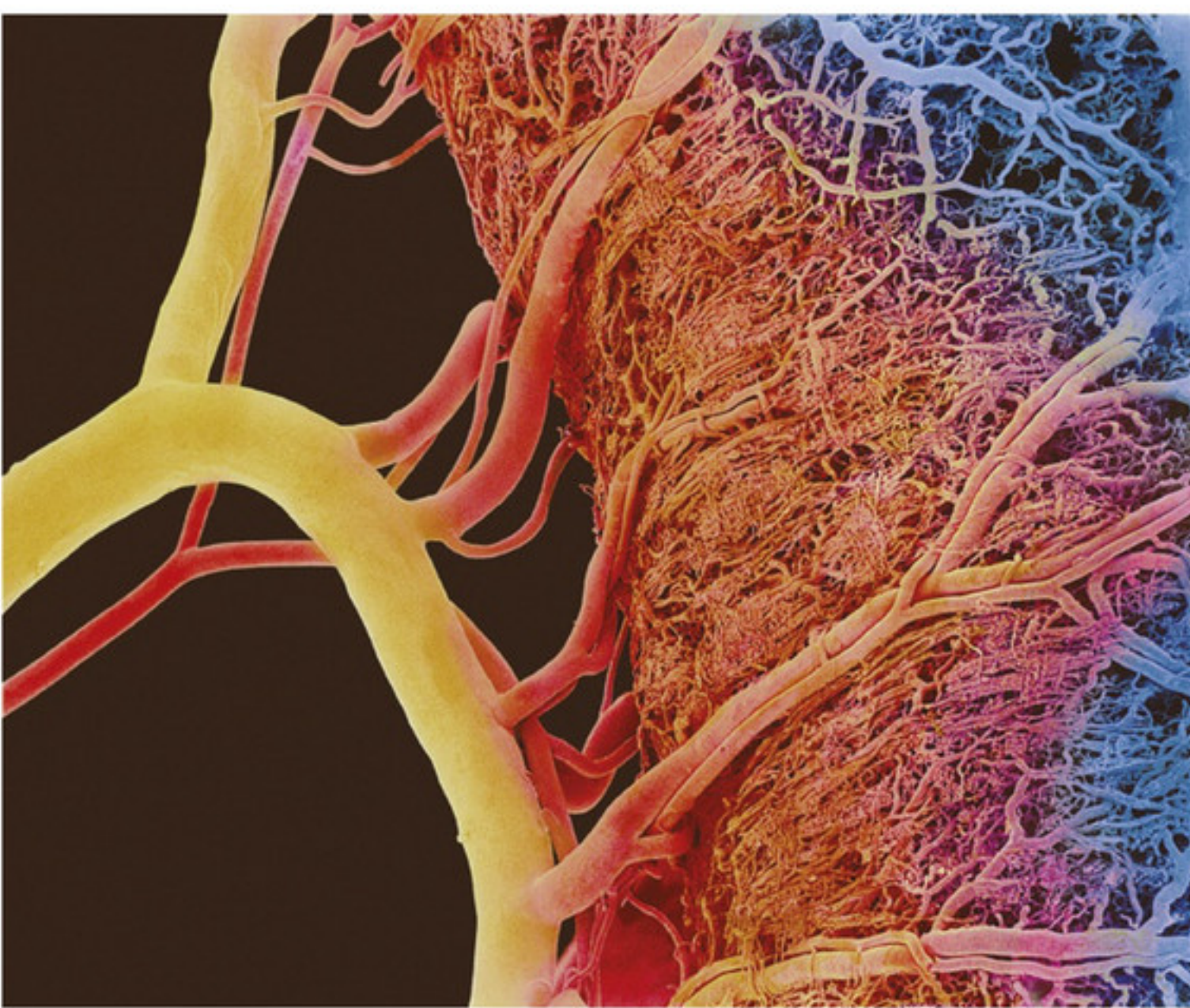
verantwoordelijkheid van de arts. Ik meet bijvoorbeeld bij mensen de bloeddruk (zie de afbeeldingen). Wanneer de bloeddruk langdurig te hoog is, is dat schadelijk voor de bloedvaten. Daarom is het belangrijk daar tijdig achter te komen.



1 hogere bloeddruk tijdens het samentrekken van de hartkamers



2 lagere bloeddruk tijdens het ontspannen van de hartkamers

▼ **Afb. 24** Bloedvaten in een hand.▼ **Afb. 25** Haarvaten.

HAARVATEN

In de organen vertakken de slagaders zich in steeds kleinere bloedvaten (zie afbeelding 24). Hierbij wordt de wand van de bloedvaten steeds dunner. Als de wand van de bloedvaten nog slechts één cellaag dik is, spreken we van **haarvaten** (zie afbeelding 25).

In de haarvaten neemt de bloeddruk sterk af. Door de dunne wand van de haarvaten kan vocht met zuurstof en voedingsstoffen de haarvaten verlaten naar de cellen toe. De cellen verbruiken zuurstof en voedingsstoffen bij de verbranding. Daarbij komen koolstofdioxide en andere afvalstoffen vrij. Vocht met koolstofdioxide en andere afvalstoffen kan door de dunne wand in de haarvaten terechtkomen.

De haarvaten komen samen in grotere bloedvaten: de aders.

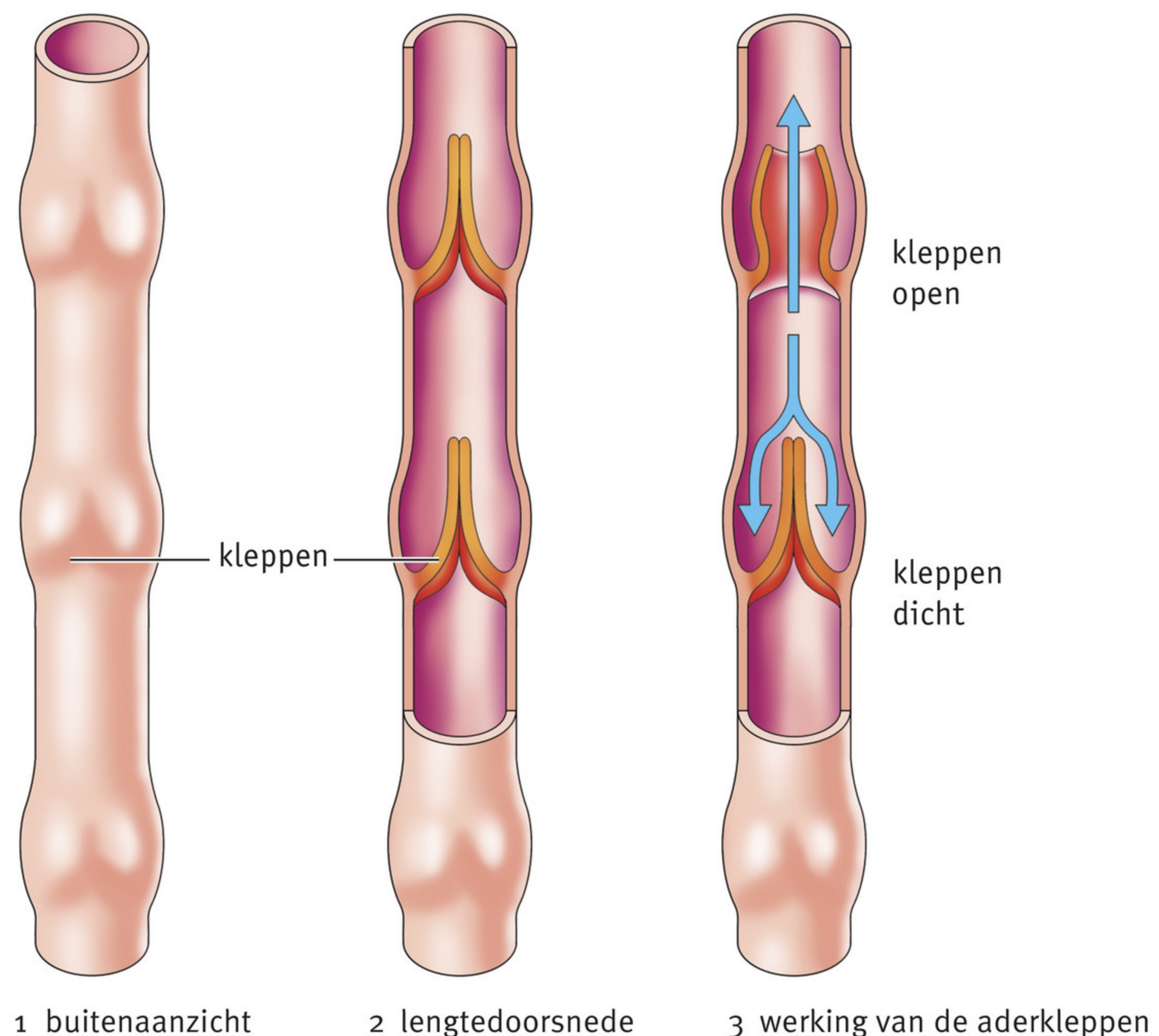
ADERS

Door de **aders** stroomt het bloed van de organen weg, terug naar het hart. De bloeddruk in de aders is laag. De wanden van de aders zijn dunner en minder elastisch dan die van de slagaders. In de aders is geen 'slag' meer merkbaar. De aders liggen meestal minder diep in het lichaam. Je kunt ze op je handen zien als blauwige strepen.

Het hart zuigt het bloed uit de aders terug. Veel aders bevatten **kleppen**, vooral de aders in armen en benen. De aderkleppen laten het bloed slechts in één richting door (zie afbeelding 26). Hierdoor helpen de kleppen mee het bloed terug te voeren naar het hart. Ze voorkomen dat het bloed terugstroomt naar de organen.

In de slagaders komen geen kleppen voor, behalve dan de halvmemaanvormige kleppen aan het begin van de longslagader en aorta.

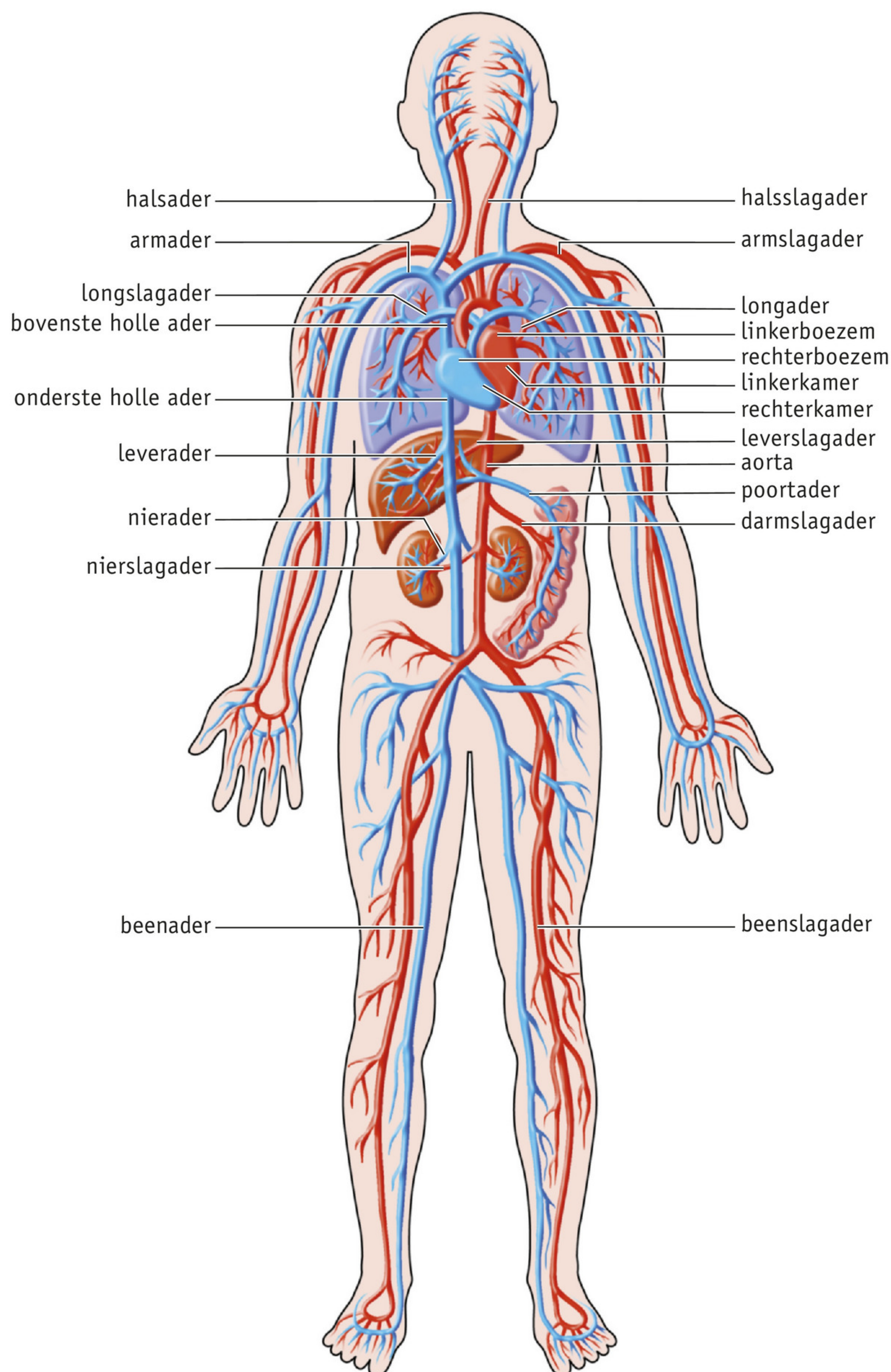
WB OPDRACHT 11 EN 12 BLZ. 81

► **Afb. 26** Ader (schematisch).

5 Het bloedvatenstelsel

Alle bloedvaten in je lichaam vormen samen het **bloedvatenstelsel**. In afbeelding 27 zijn de belangrijkste bloedvaten van het bloedvatenstelsel getekend. De haarvaten zijn weggelaten. De roodgekleurde bloedvaten in de afbeelding bevatten zuurstofrijk bloed; de blauwgekleurde bloedvaten bevatten zuurstofarm bloed.

► **Afb. 27** Het bloedvatenstelsel (schematisch).



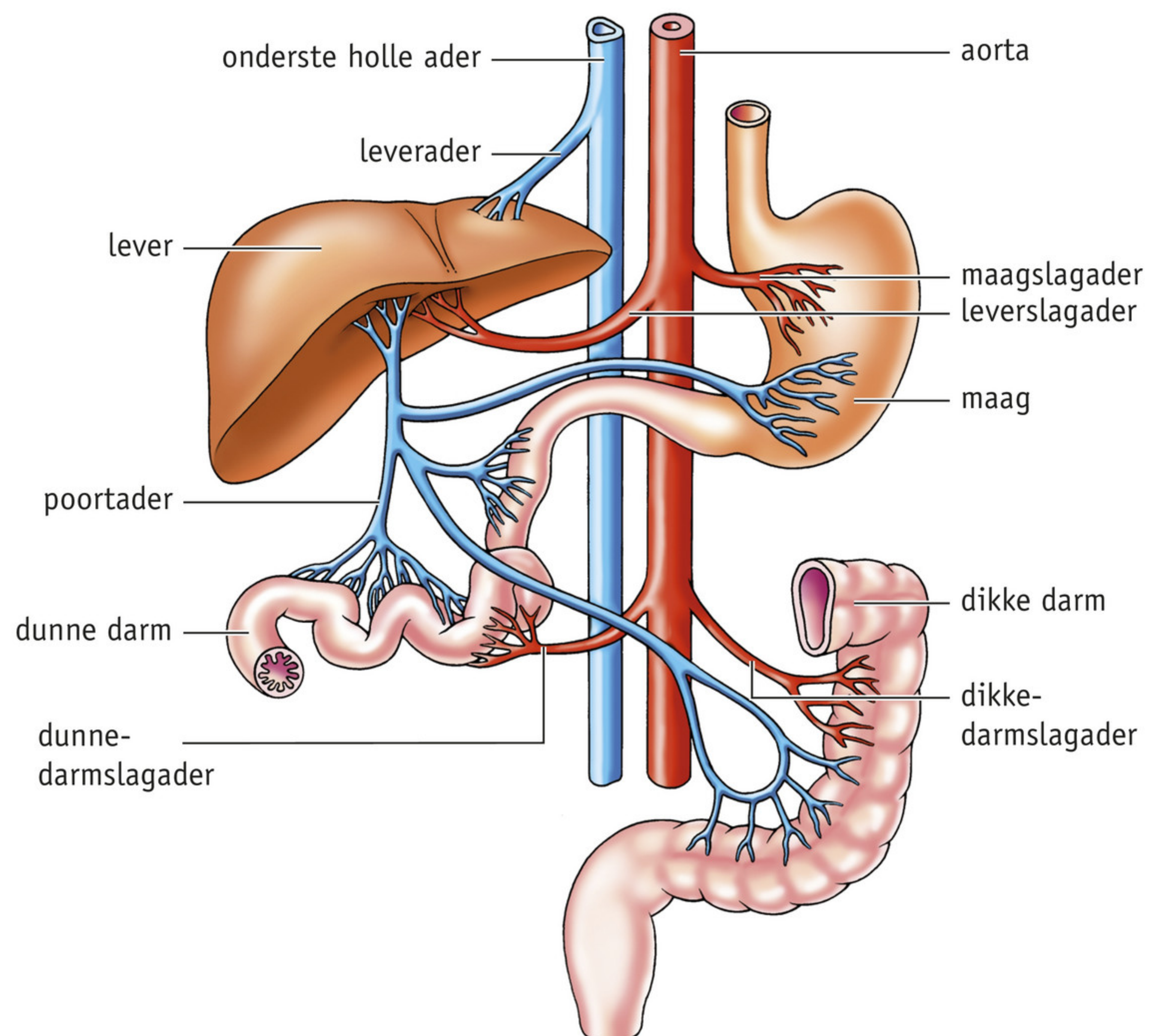
Slagaders en aders hebben meestal de naam van het orgaan waar ze naartoe of vanaf lopen. Door de beenslagaders bijvoorbeeld stroomt bloed naar de benen toe; door de beenaders stroomt bloed uit de benen weg.

De bloedafvoer uit de wand van het darmkanaal vormt een uitzondering. Het bloed uit een groot deel van het darmkanaal gaat via de **poortader** naar de lever (zie afbeelding 28). Dit bloed is zuurstofarm: in het darmkanaal is zuurstof verbruikt voor de verbranding. De lever ontvangt zuurstofrijk bloed via de **leverslagader**. Het bloed stroomt uit de lever weg via de **leverader**.

In thema 2 Voeding en vertering heb je geleerd dat in de dunne darm voedingsstoffen worden opgenomen in het bloed. De samenstelling van het bloed in de poortader kan hierdoor sterk wisselen. Na een maaltijd bevat het bloed in de poortader veel voedingsstoffen. In de lever wordt een deel van deze voedingsstoffen tijdelijk opgeslagen.

WB OPDRACHT 13 EN 14 BLZ. 84

► **Afb. 28** De poortader met vertakkingen (schematisch).



6 Alcohol en cannabis

Alcohol en cannabis komen na gebruik via het bloed op vrijwel alle plaatsen in je lichaam terecht. Dat beïnvloedt allerlei organen, zoals je lever, je zintuigen en je zenuwstelsel. Na afbraak door de lever worden de afbraakproducten van alcohol en drugs via de nieren in de urine uitgescheiden. Het gebruik van alcohol en cannabis is met tests aan te tonen (zie afbeelding 29).

▼ Afb. 29 Alcohol- en cannabistests.



1 blaastest bij alcoholgebruik



2 speekseltest bij cannabisgebruik



3 bloedonderzoek (de meest nauwkeurige test bij zowel alcohol- als cannabisgebruik)

ALCOHOL

Zuivere alcohol (ethanol) is een heldere en kleurloze vloeistof, zonder smaak. Een alcoholhoudende drank bestaat uit alcohol, water en smaakstoffen. Alcoholhoudende dranken worden meestal in drie groepen ingedeeld: bier, wijn en sterkedrank (zie afbeelding 30).

▼ Afb. 30 Alcoholhoudende dranken.



	Bier	Wijn	Sterkedrank
Gemaakt van	graan	druiven (of andere vruchten)	– graan (bijvoorbeeld jenever) – aardappelen (bijvoorbeeld wodka) – vruchten (bijvoorbeeld cognac)
Inhoud glas	250 mL	100 mL	35 mL
Percentage alcohol	5%	12%	35%

Alcohol wordt vooral in het bloed opgenomen vanuit de dunne darm en wordt in de lever afgebroken. De alcohol in een glas bier wordt bij een volwassen man in ongeveer een halfuur in het bloed opgenomen. Daarna wordt de alcohol in een uur weer afgebroken.

In grote hoeveelheden is alcohol schadelijk. Bij langdurig gebruik van grote hoeveelheden werkt alcohol verslavend. In afbeelding 31 staan de **kortetermijneffecten van alcohol** bij het drinken van verschillende hoeveelheden alcohol. Je ziet ook promillages (‰) staan. Een promillage van 0,5 wil zeggen dat 1 L bloed 0,5 g pure alcohol bevat.

Als je blijft doordrinken, moet je soms overgeven. Uiteindelijk kun je zelfs bewusteloos of in coma raken. Je hebt dan een ernstige alcoholvergiftiging. Na het gebruik van te veel alcohol heb je een grote kans op een **kater**. Je hebt dan hoofdpijn en erge dorst.

▼ Afb. 31

DE KORTETERMIJNEFFECTEN VAN ALCOHOL

1-3 glazen: loskomen (0 tot 0,5 promille alcohol in het bloed):

- de polsslag en ademhaling versnellen;
- bloedvaten verwijden zich;
- smaak, reuk en gezichtsvermogen gaan achteruit;
- pijngevoel vermindert.



7-15 glazen: dronken (1,5 tot 3 promille alcohol in het bloed):

- zelfkritiek verdwijnt;
- emoties worden sterker;
- misselijkheid;
- coördinatie en reactiesnelheid worden nog slechter;
- je kunt je achteraf vaak niets meer herinneren.



3-7 glazen: aangeschoten (0,5 tot 1,5 promille alcohol in het bloed):

- zelfoverschatting;
- natuurlijke remmingen worden minder;
- geheugen wordt minder;
- coördinatie van spieren en reactiesnelheid worden minder.



20-25+ glazen: knock-out (4 promille alcohol in het bloed en hoger):

- ademhaling en polsslag vertragen;
- kans op coma en dood door stoppen van de ademhaling of een hartstilstand.



15-20 glazen: laveloos (3 tot 4 promille alcohol in het bloed):

- zintuigen raken verdoofd.



Er zijn ook veel **langetermijneffecten van alcohol**. In deel 1 heb je al geleerd dat je verslaafd kunt raken aan alcohol en dat alcohol de ontwikkeling van de hersenen verstoort. Alcohol verstoort ook de balans tussen de hormonen. De lever, hersenen, maag en het hart kunnen beschadigd raken. Ook kan het geheugen geheel verdwijnen door het drinken van te veel alcohol. Mensen die te veel alcohol drinken, presteren minder goed op school, bij hun studie of op hun werk.

Binge drinking is het in korte tijd drinken van veel alcohol waardoor het bloed tot de 0,8‰ of hoger stijgt. Een volwassen man die bijvoorbeeld in twee uur zes glazen drinkt, bereikt dit promillage. Jongeren bereiken dit al bij veel minder glazen.

Binge drinking is zeer schadelijk voor de gezondheid. Door de plotselinge hoge concentratie alcohol kunnen onder andere veel organen en vooral de hersenen ernstig beschadigd raken.

CANNABIS

Cannabisproducten, zoals hasj en wiet, zijn afkomstig van de hennepplant: de ***Cannabis sativa*** (zie afbeelding 32). De **werkzame stof** in cannabis is **THC**. Cannabis wordt gerookt, gegeten of ingeademd na verdampen. Het gebruik van cannabis in het verkeer is strafbaar.

► **Afb. 32** Jonge hennepplanten (*Cannabis sativa*).



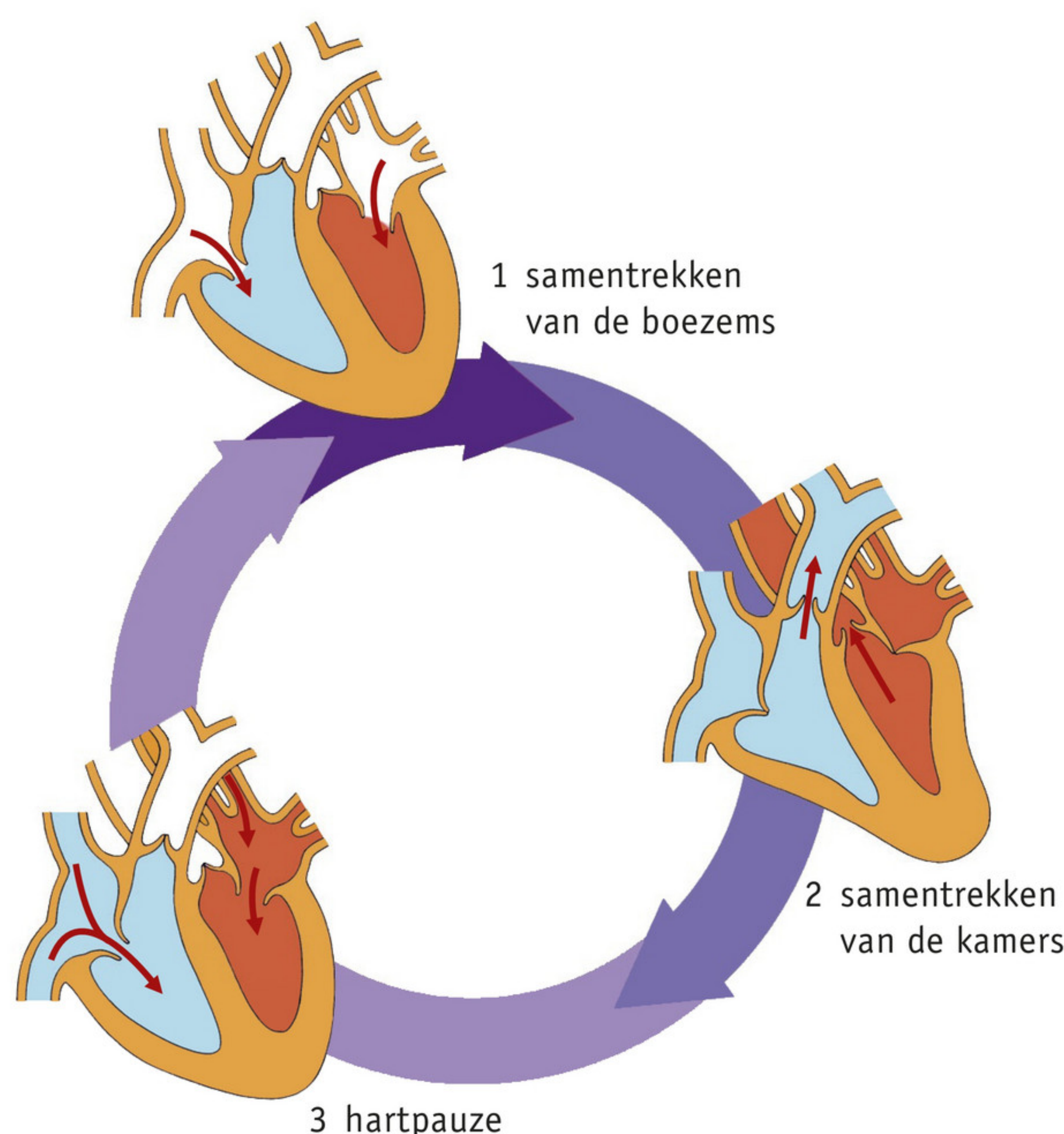
Kortetermijneffecten van cannabis zijn onder andere versnelde hartslag, bloeddrukverlaging, hoofdpijn, duizeligheid, slaperigheid, angst, en concentratie- en geheugenproblemen.

Langetermijneffecten van cannabis zijn onder andere verslaving, slapeloosheid, somberheid en concentratieproblemen. Ook kan het roken van cannabis schade aan de luchtwegen veroorzaken en verhoogt het de kans op longkanker. Cannabis verhoogt ook de kans op een depressie, angstklachten of schizofrenie. Schizofrenie is een psychische stoornis waarbij je angstig en achterdochtig kunt worden.

7 De werking van het hart

De hartspier van een volwassene trekt zich gemiddeld zeventig keer per minuut samen. We noemen dat een **hartslag** van 70. Een hartslag kun je horen doordat het dichtslaan van de kleppen geluid maakt. Bij de werking van het hart zijn drie fasen te onderscheiden (zie afbeelding 33).

► **Afb. 33** Werking van het hart (schematisch).



De hartslag begint als de boezems zijn volgestroomd met bloed uit de holle aders en de longaders. Het **samentrekken van de boezems** vindt in beide harthelften gelijktijdig plaats. Het bloed stroomt hierdoor de kamers in (zie afbeelding 33.1). De kamers zijn ontspannen.

Als de kamers zijn volgestroomd met bloed, vindt het **samentrekken van de kamers** plaats (afbeelding 33.2). De hartkleppen slaan dicht en verhinderen dat het bloed terugstroomt in de boezems. De druk in de kamers stijgt. Als de druk in de kamers hoger is geworden dan de druk in de aorta en in de longslagader, worden de halvemaanvormige kleppen opengeduw. Het bloed wordt tegelijkertijd in de aorta en in de longslagader gepompt. Tijdens het samentrekken van de kamers zijn de boezems ontspannen.

Hierna vindt de **hartpauze** plaats. Zowel boezems als kamers zijn ontspannen. Het bloed stroomt uit de holle aders en de longaders in de boezems en gedeeltelijk al door in de kamers (zie afbeelding 33.3). De halvemaanvormige kleppen zijn gesloten. Daardoor kan het bloed uit de longslagader en de aorta niet terugstromen naar de kamers. Hierna volgt weer het samentrekken van de boezems.

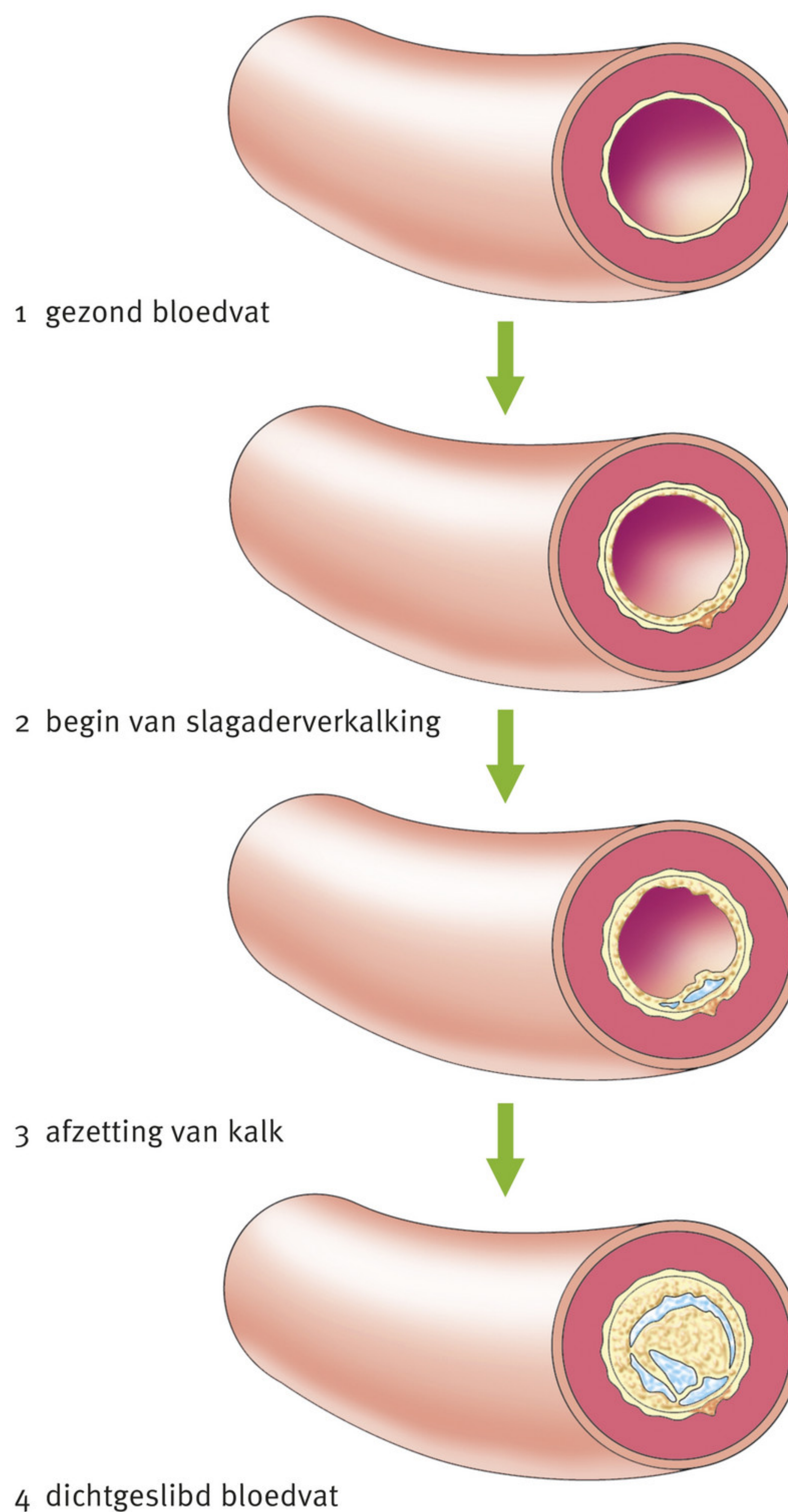
8 Hart- en vaatziekten

Hart- en vaatziekten is de verzamelnaam van ziekten aan hart en bloedvaten. Het is een van de belangrijkste doodsoorzaken in Nederland. Veel hart- en vaatziekten worden veroorzaakt door slagaderverkalking.

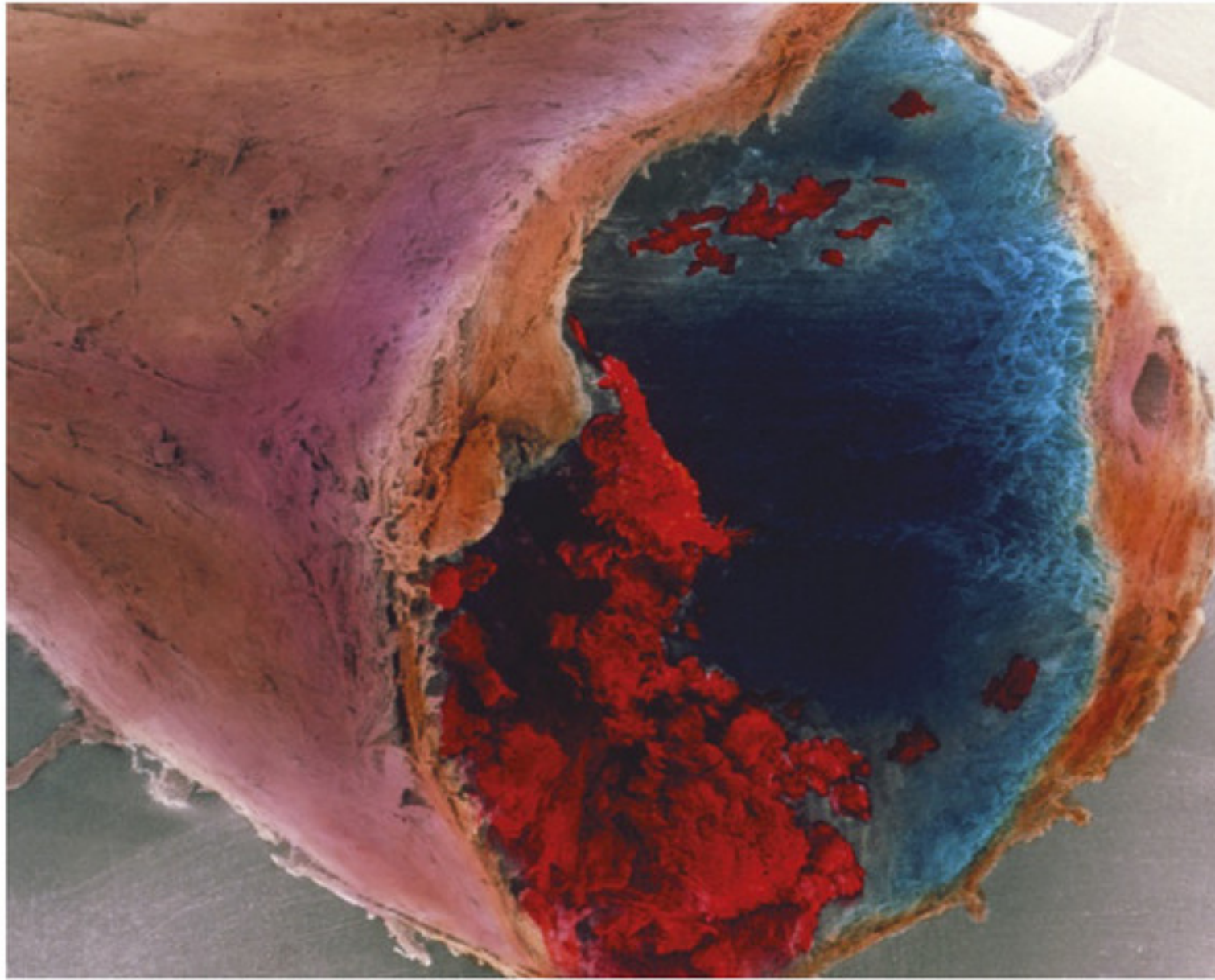
SLAGADERVERKALKING

Bij gezonde bloedvaten is de wand aan de binnenkant glad. Het bloed kan er goed doorheen stromen. In deze gladde binnenwand kunnen kleine beschadigingen optreden. Het lichaam probeert die beschadigingen te herstellen. Tijdens dit proces klonteren witte bloedcellen en bloedplaatjes samen op de beschadigde plaatsen. Vetachtige stoffen uit het bloed blijven hieraan kleven. Er ontstaat dan een brijachtige laag waarop zich ook kalk afzet. We spreken dan van **slagaderverkalking** (zie afbeelding 34). Door de kalkafzetting worden de bloedvaten nauwer en minder elastisch.

► **Afb. 34** Slagaderverkalking.



▼ **Afb. 35** Vernauwing van een bloedvat.



De belangrijkste stof die slagaderverkalking veroorzaakt, is **cholesterol**. Cholesterol kan de bloedvaten nauwer maken (zie afbeelding 35). Als een bloedvat verstopt raakt, kan er te weinig of geen bloed naar de organen en weefsels stromen. Daardoor krijgen deze organen en weefsels minder of zelfs helemaal geen zuurstof en voedingsstoffen.

Doordat de bloedvaten nauwer en minder elastisch zijn, moet het hart een grotere kracht leveren. Het hart kan dan overbelast raken. Door slagaderverkalking in een kransslagader kan een hartinfarct ontstaan.

HARTINFARCT

Als een deel van de hartspier door slagaderverkalking geen zuurstof en voedingsstoffen meer krijgt, kan dit deel afsterven. We noemen dat een **hartinfarct** (**hartaanval**).

Een hartinfarct kan dodelijk zijn. De meeste hartpatiënten krijgen niet meteen een ernstig hartinfarct. Ze krijgen eerst een 'waarschuwing' als een kleine aftakking van de kransslagader verstopt raakt. Als het hart in goede conditie is, kan een andere aftakking de taak overnemen. Een hartinfarct merk je aan een scherpe pijn in de borst en een benauwd gevoel.

HART- EN VAATZIEKTEN VOORKOMEN

Sommige mensen hebben door erfelijke factoren een te hoog cholesterolgehalte. Aan deze oorzaak kun je niets doen. Aan andere oorzaken van hart- en vaatziekten kun je zelf wel wat doen (zie afbeelding 36). Je kunt de kans op hart- en vaatziekten verlagen door een gezonde leefstijl. In afbeelding 37 staan adviezen voor een gezonde leefstijl.

WB OPDRACHT 22 EN 23 BLZ. 91

▼ **Afb. 36** Een ongezonde leefstijl.



▼ **Afb. 37**

ADVIEZEN VOOR EEN GEZONDE LEEFSTIJL

- 1 Niet roken.
- 2 Volwassenen: drink niet meer dan twee glazen alcohol per dag.
Jongeren: drink geen alcohol tot je 18e (of beter nog: tot je 24e).
- 3 Eet gezond en gevarieerd: voldoende vitaminen, mineralen en vezels en weinig verzadigd vet. Gebruik weinig zout.
- 4 Zorg voor regelmatige lichaamsbeweging (minimaal een halfuur per dag).
- 5 Zorg voor een gezond lichaamsgewicht.

Samenvatting

DOELSTELLING 1

Je moet de bestanddelen van bloed kunnen noemen met hun kenmerken en functies.

- Bloed bestaat uit bloedplasma ($\pm 55\%$) en uit bloedcellen en bloedplaatjes ($\pm 45\%$).
- Bloedplasma bestaat voor het grootste deel uit water.
 - Bloedplasma bevat eiwitten en opgeloste stoffen (o.a. zouten).
 - Functie: vervoeren van zuurstof (een klein beetje), voedingsstoffen, koolstofdioxide en andere afvalstoffen.
- Rode bloedcellen: ronde schijfjes, in het midden iets dunner dan aan de rand.
 - Cellen zonder celkern.
 - Rode bloedcellen bevatten hemoglobine.
 - Functie: zuurstof vervoeren.
- Witte bloedcellen.
 - Cellen met celkern.
 - Witte bloedcellen hebben geen vaste vorm: ze kunnen door de wand van haarvaten heen.
 - Functie: afweer tegen ziekteverwekkers, bijv. door bacteriën in te sluiten.
- Bloedplaatjes.
 - Delen van uiteengevallen cellen, zonder celkern.
 - Functie: bloedstolling.

DOELSTELLING 2

Je moet kunnen omschrijven wat bloedarmoede, wat etter en wat trombose is.

- Bloedarmoede: het bloed bevat te weinig hemoglobine. Daardoor kan iemand zich voortdurend zwak en moe voelen.
- Etter: dode witte bloedcellen met gedode bacteriën.
- Trombose: een bloedstolsel binnen een bloedvat.
 - Het bloedvat kan hierdoor worden afgesloten.

DOELSTELLING 3

Je moet in de dubbele bloedsomloop van de mens de kleine en de grote bloedsomloop kunnen onderscheiden met hun functies.

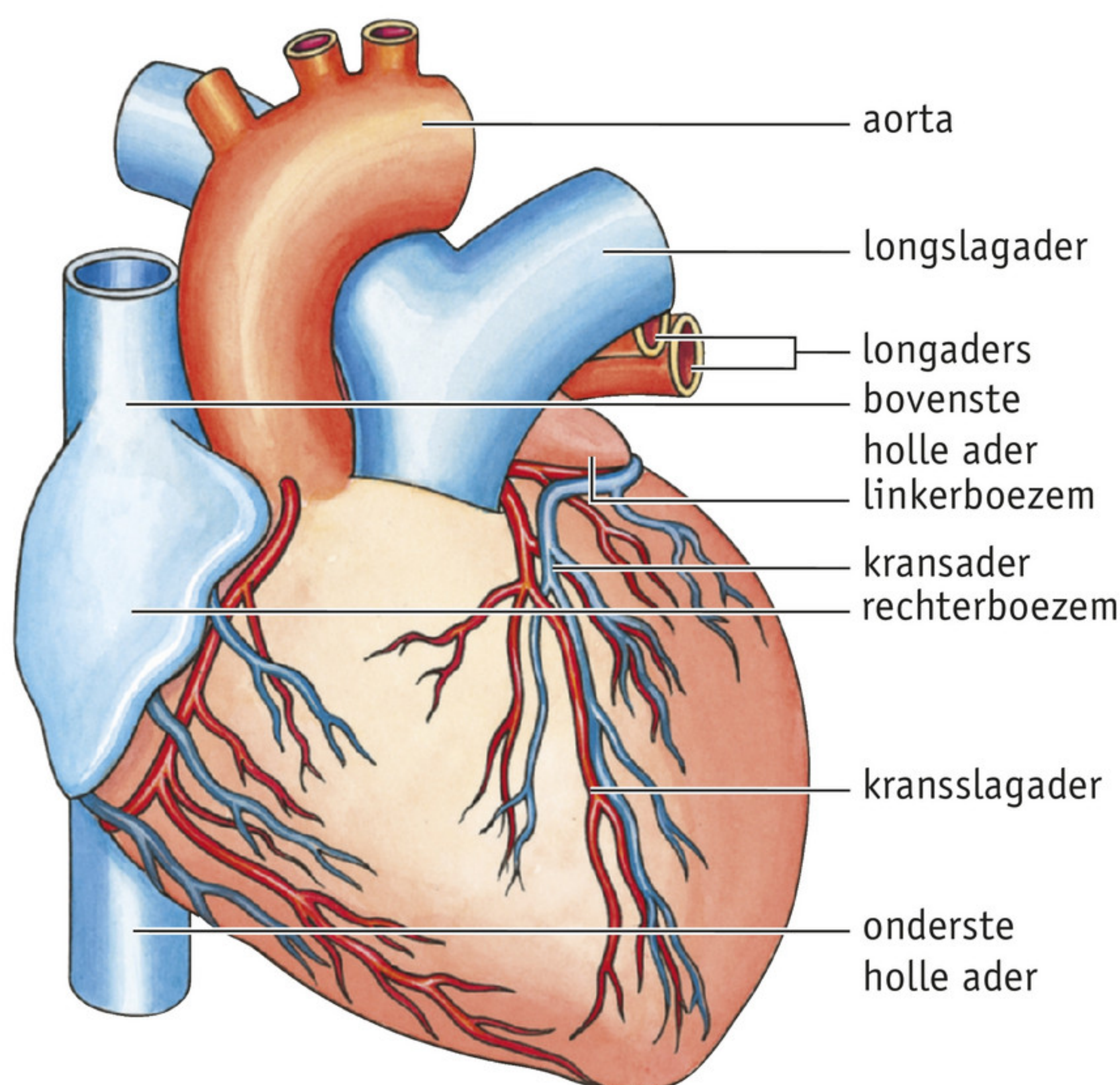
- Dubbele bloedsomloop: per omloop stroomt het bloed twee keer door het hart.
- Kleine bloedsomloop: hart – longen – hart.
 - Functie: zuurstof opnemen in het bloed en koolstofdioxide afgeven aan de lucht.
- Grote bloedsomloop: hart – rest van het lichaam – hart.

- Functie: zuurstof en voedingsstoffen afgeven aan de cellen, en koolstofdioxide en andere afvalstoffen opnemen in het bloed.

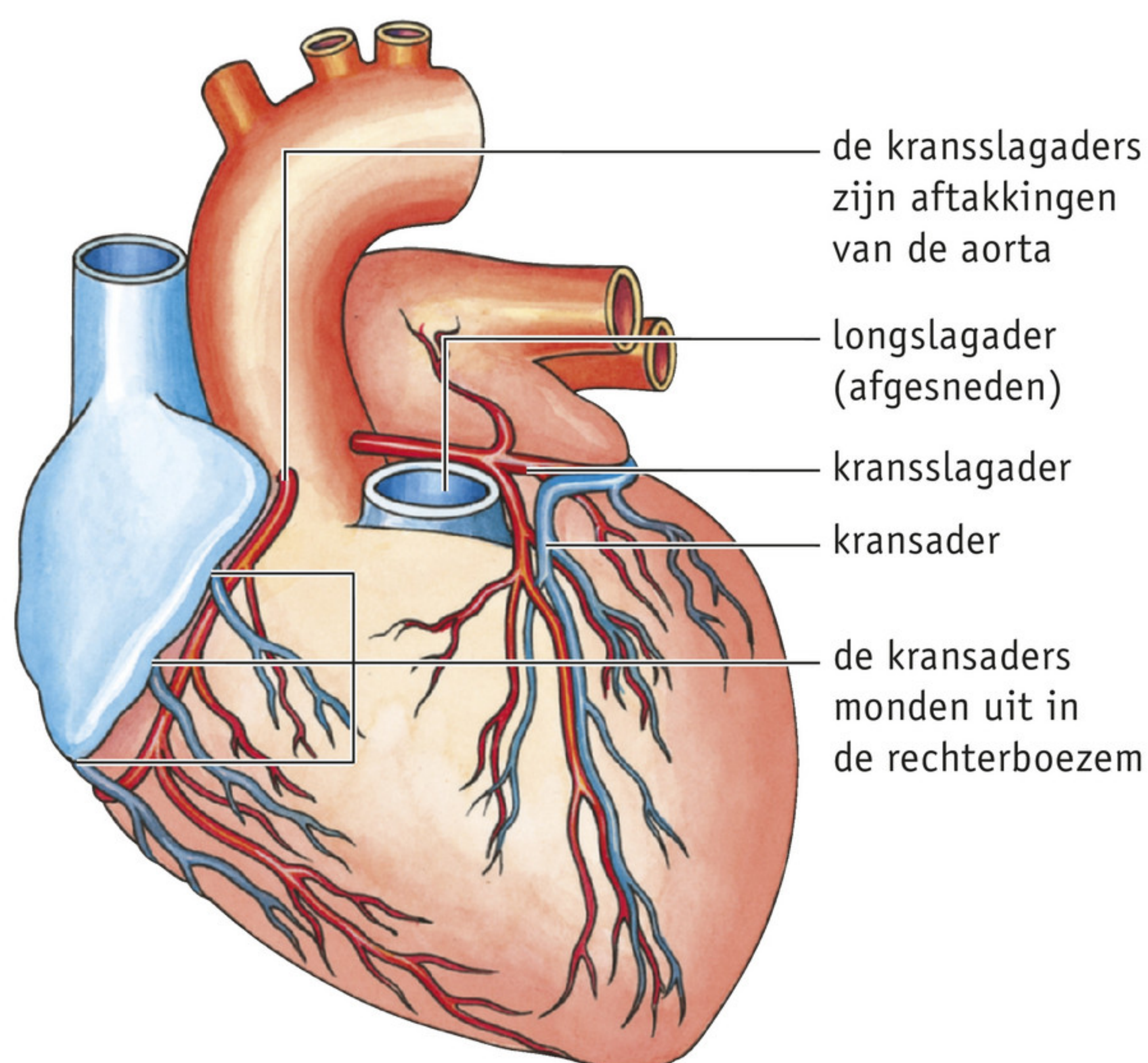
DOELSTELLING 4

Je moet de delen van een hart en de aansluitende bloedvaten kunnen noemen (zie afbeelding 38 en 39).

▼ **Afb. 38** Het hart: buitenaanzicht.

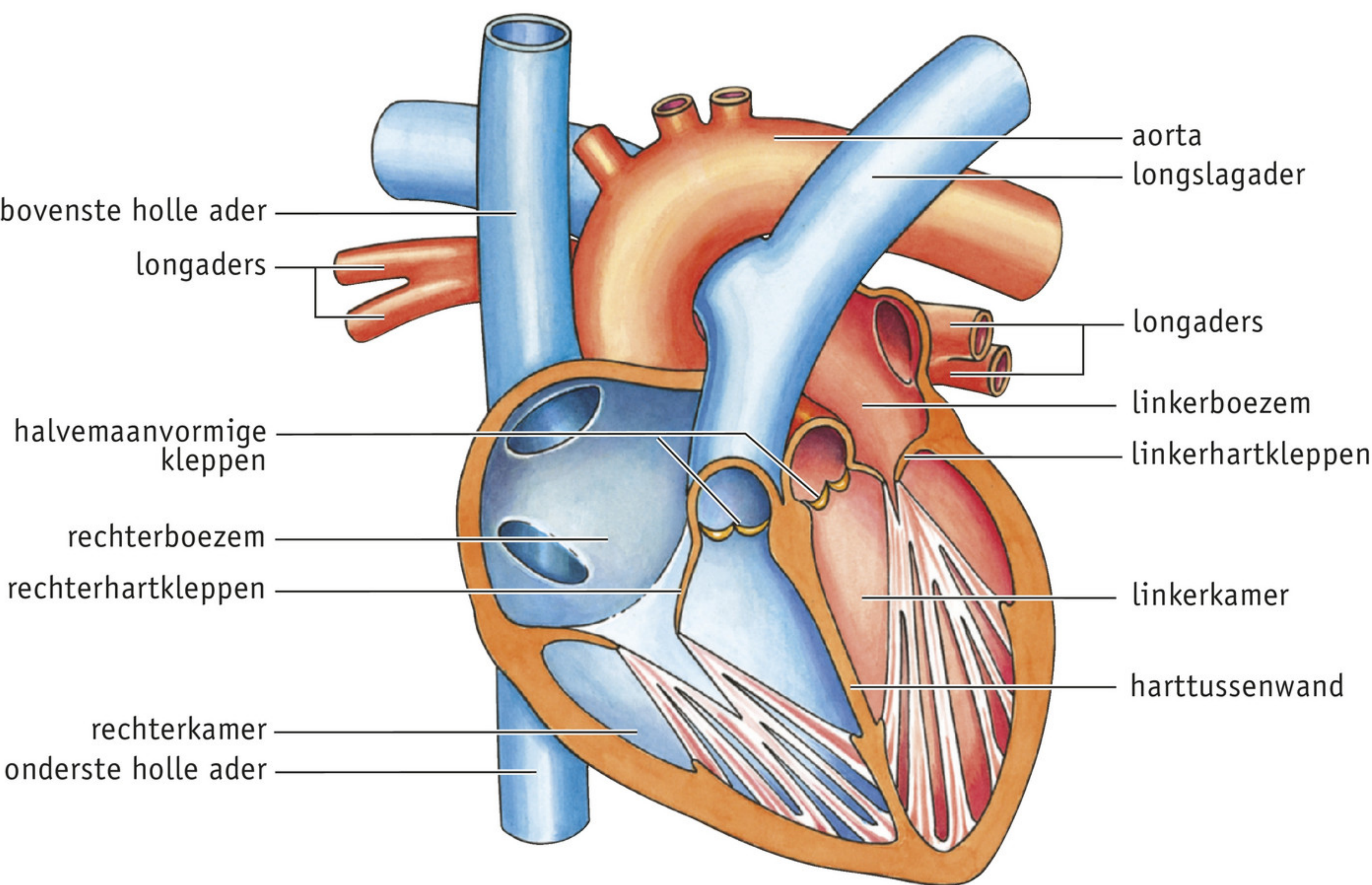


1



2

▼ Afb. 39 Het hart: lengtedoorsnede.



DOELSTELLING 5

Je moet de kenmerken en functies van het hart en aansluitende bloedvaten kunnen noemen.

Delen	Kenmerken en functies
Bovenste en onderste holle ader	– hierdoor stroomt zuurstofarm bloed van de organen naar het hart
Rechterboezem	– ontvangt zuurstofarm bloed uit de bovenste en onderste holle ader en voert dit door naar de rechterkamer – weinig gespierde wand
Rechterkamer	– pompt zuurstofarm bloed in de longslagaders – gespierde wand
Longslagaders	– hierdoor stroomt zuurstofarm bloed van het hart naar de longen
Longaders	– hierdoor stroomt zuurstofrijk bloed van de longen naar het hart
Linkerboezem	– ontvangt zuurstofrijk bloed uit de longaders en voert dit door naar de linkerkamer – weinig gespierde wand
Linkerkamer	– pompt zuurstofrijk bloed in de aorta – zeer gespierde wand
Aorta	– hierdoor stroomt zuurstofrijk bloed van het hart naar de organen
Harttussenwand	– scheidt de linker- en rechterharthelft
Hartkleppen	– kleppen tussen de boezems en de kamers – verhinderen dat bloed terugstroomt van de kamers naar de boezems
Halvemaanvormige kleppen	– kleppen aan het begin van de longslagader en de aorta – verhinderen dat bloed terugstroomt van de longslagader en aorta naar de kamers
Kransslagaders	– aftakkingen van de aorta – hierdoor stroomt bloed dat rijk is aan zuurstof en voedingsstoffen (onder andere glucose) naar de hartspier
Kransaders	– hierdoor stroomt bloed dat rijk is aan koolstofdioxide en andere afvalstoffen weg uit de hartspier

DOELSTELLING 6

Je moet drie typen bloedvaten kunnen noemen met hun kenmerken en functies.

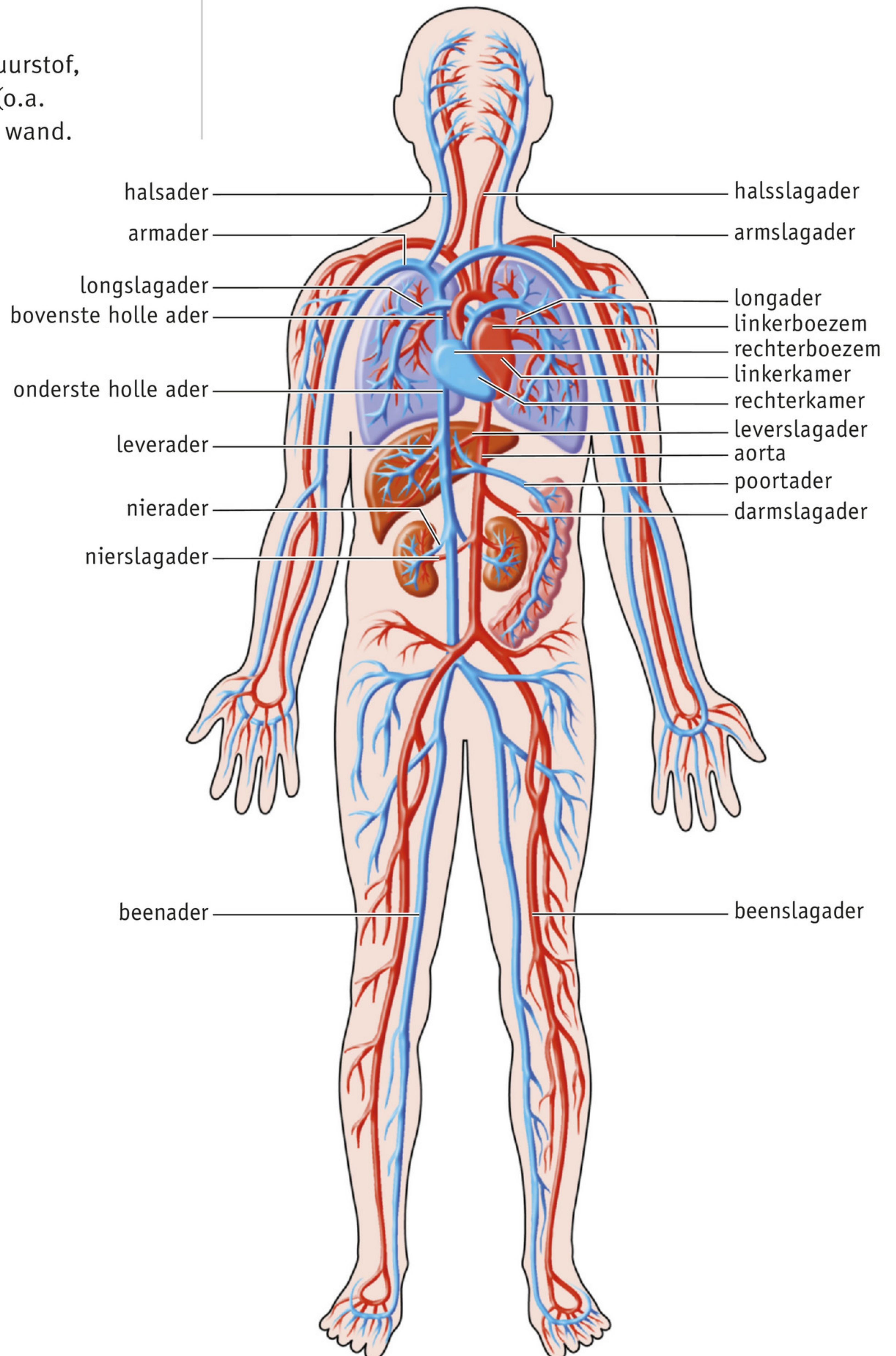
- Slagaders:
 - hierdoor stroomt bloed van het hart weg;
 - hoge bloeddruk;
 - dikke, stevige en elastische wand;
 - ‘slag’ merkbaar, o.a. in de polsen;
 - meestal dieper in het lichaam gelegen;
 - alleen halvemaanvormige kleppen (aan het begin van longslagader en aorta).
- Haarvaten:
 - wand van één cellaag dik;
 - witte bloedcellen en vocht met zuurstof, voedingsstoffen en afvalstoffen (o.a. koolstofdioxide) kunnen door de wand.
- Aders:
 - hierdoor stroomt bloed naar het hart toe;
 - lage bloeddruk;

- dunne wand;
- geen ‘slag’ merkbaar;
- meestal ondiep in het lichaam gelegen;
- kleppen (vooral in armen en benen) verhinderen dat het bloed terugstroomt.

DOELSTELLING 7

Je moet in het bloedvatenstelsel van de mens slagaders en aders kunnen benoemen.

▼ **Afb. 40** Het bloedvatenstelsel (schematisch).



DOELSTELLING 8

Je moet van het bloed in de slagaders en aders het zuurstofgehalte en de stroomrichting kunnen aangeven.

- De meeste bloedvaten behoren tot de grote bloedsomloop. Tot de kleine bloedsomloop behoren alleen de longslagaders en longaders.
 - Door longslagaders stroomt zuurstofarm bloed.
 - Door longaders stroomt zuurstofrijk bloed.
 - De meeste slagaders zijn genoemd naar het orgaan waar ze bloed naar toevoeren. Door deze slagaders stroomt zuurstofrijk bloed.
 - De meeste aders zijn genoemd naar het orgaan waar ze bloed van wegvoeren. Door deze aders stroomt zuurstofarm bloed.
 - Door de poortader stroomt zuurstofarm bloed van de wand van het darmkanaal naar de lever.

DOELSTELLING 9

Je moet kunnen aangeven wat alcoholpromillage betekent. Je moet ook enkele gevolgen van alcohol op korte termijn en op lange termijn kunnen noemen.

- Alcoholpromillage: maat voor de hoeveelheid alcohol in het bloed.
 - Eén promille (1‰) alcohol: in 1 L bloed zit 1 g alcohol.
- Enkele gevolgen van alcohol op korte termijn:
 - 1-3 glazen: loskomen (0 tot 0,5‰ alcohol in het bloed)
De polsslag en ademhaling versnellen; bloedvaten verwijden zich, smaak, reuk en gezichtsvermogen gaan achteruit; pijngevoel vermindert.
 - 3-7 glazen: aangeschoten (0,5 tot 1,5‰ alcohol in het bloed)
Zelfoverschatting; minder remmingen, geheugen wordt minder, coördinatie van spieren en reactiesnelheid worden minder.
 - 7-15 glazen: dronken (1,5 tot 3‰ alcohol in het bloed)
Zelfkritiek verdwijnt; emoties worden sterker; misselijkheid; coördinatie en reactiesnelheid worden nog slechter, je kunt je achteraf vaak niets meer herinneren.
 - 15-25+ glazen: laveloos/knock-out 3 tot 4‰ alcohol in het bloed en hoger)
Zintuigen raken verdoofd, kans op coma en dood door stoppen van de ademhaling of een hartstilstand.
 - Kater: hoofdpijn en erge dorst na het gebruik van te veel alcohol.

- Binge drinking: in korte tijd veel alcohol drinken waardoor het alcoholgehalte in het bloed tot 0,8 promille (‰) of hoger stijgt.
 - Binge drinking is zeer schadelijk voor de gezondheid.
- Enkele gevolgen van te veel alcohol op lange termijn:
 - minder goede school-, studie- en werkprestaties;
 - beschadiging van lever, hersenen, maag en hart;
 - geheugenverlies;
 - verslaving.

DOELSTELLING 10

Je moet enkele korte- en langetermijneffecten van cannabis kunnen noemen.

- Werkzame stof in cannabis: THC.
- Kortetermijneffecten: o.a. versnelde hartslag, bloeddrukverlaging, hoofdpijn, duizeligheid, slaperigheid, angst, en concentratie- en geheugenproblemen.
- Langetermijneffecten: o.a. verslaving, slapeloosheid, somberheid, concentratieproblemen, schade aan luchtwegen, longkanker en psychische stoornissen (depressie, angstklachten of schizofrenie).

EXTRA DOELSTELLING 11

Je moet kunnen beschrijven hoe een hartslag verloopt.

- Samentrekken van de boezems.
 - De boezems trekken zich samen. Hierdoor stroomt het bloed naar de kamers.
 - De hartkleppen zijn open, de halvemaanvormige kleppen zijn dicht.
- Samentrekken van de kamers.
 - De kamers trekken zich samen.
 - De hartkleppen gaan dicht.
 - De druk in de kamers stijgt.
 - De halvemaanvormige kleppen gaan open.
 - Het bloed wordt in de longslagader(s) en aorta gepompt.
- Hartpauze.
 - Zowel de boezems als de kamers ontspannen zich.
 - Bloed stroomt vanuit de holle aders en longaders naar de boezems en kamers.
 - De hartkleppen zijn open, de halvemaanvormige kleppen zijn dicht.

EXTRA DOELSTELLING 12

Je moet de oorzaken en gevolgen van hart- en vaatziekten kunnen noemen. Ook moet je kunnen aangeven hoe je de kans op hart- en vaatziekten kunt verkleinen.

- Slagaderverkalking: vernauwing van bloedvaten.
 - Oorzaak: vooral door een hoog cholesterolgehalte van het bloed wordt een brijachtige laag (met o.a. cholesterol en kalk) afgezet tegen de binnenwand van de bloedvaten.
 - Gevolg: verminderde bloedtoevoer naar de organen en mogelijke overbelasting van het hart.
- Hartinfarct (hartaanval): een deel van de hartspier krijgt geen zuurstof en voedingsstoffen meer.
 - Oorzaak: een kransslagader of een aftakking ervan is verstopt geraakt (meestal door slagaderverkalking).
 - Gevolg: een deel van de hartspier sterft af. Dit kan dodelijk zijn.
- Je kunt de kans op hart- en vaatziekten verkleinen door een gezonde leefstijl.
 - Niet roken.
 - Geen alcohol drinken (volwassenen: matig zijn met alcohol).
 - Gezond en gevarieerd eten (met weinig vette voedingsmiddelen en weinig zout).
 - Regelmatige lichaamsbeweging (minimaal een halfuur per dag).
 - Een gezond lichaamsgewicht.
- Erfelijke factoren spelen een rol bij het krijgen van hart- en vaatziekten.

COMPETENTIES/VAARDIGHEDEN

BASISSTOF

- *Je hebt geoefend in het werken met de microscoop.*
- *Je hebt geoefend in het maken van tekeningen.*
- Je hebt geoefend in het lezen *en maken* van een diagram.
- Je hebt geoefend in het halen van informatie uit artikelen en folders.

EXTRA BASISSTOF

- Je hebt geoefend in het lezen en maken van een tabel.
- Je hebt geoefend in het maken van een cirkeldiagram.

Over de *schuingedrukte* competenties/vaardigheden zijn geen vragen opgenomen in de diagnostische toets.

Je hebt in dit thema kennisgemaakt met een klinisch chemisch analist en een doktersassistente.

Diagnostische toets

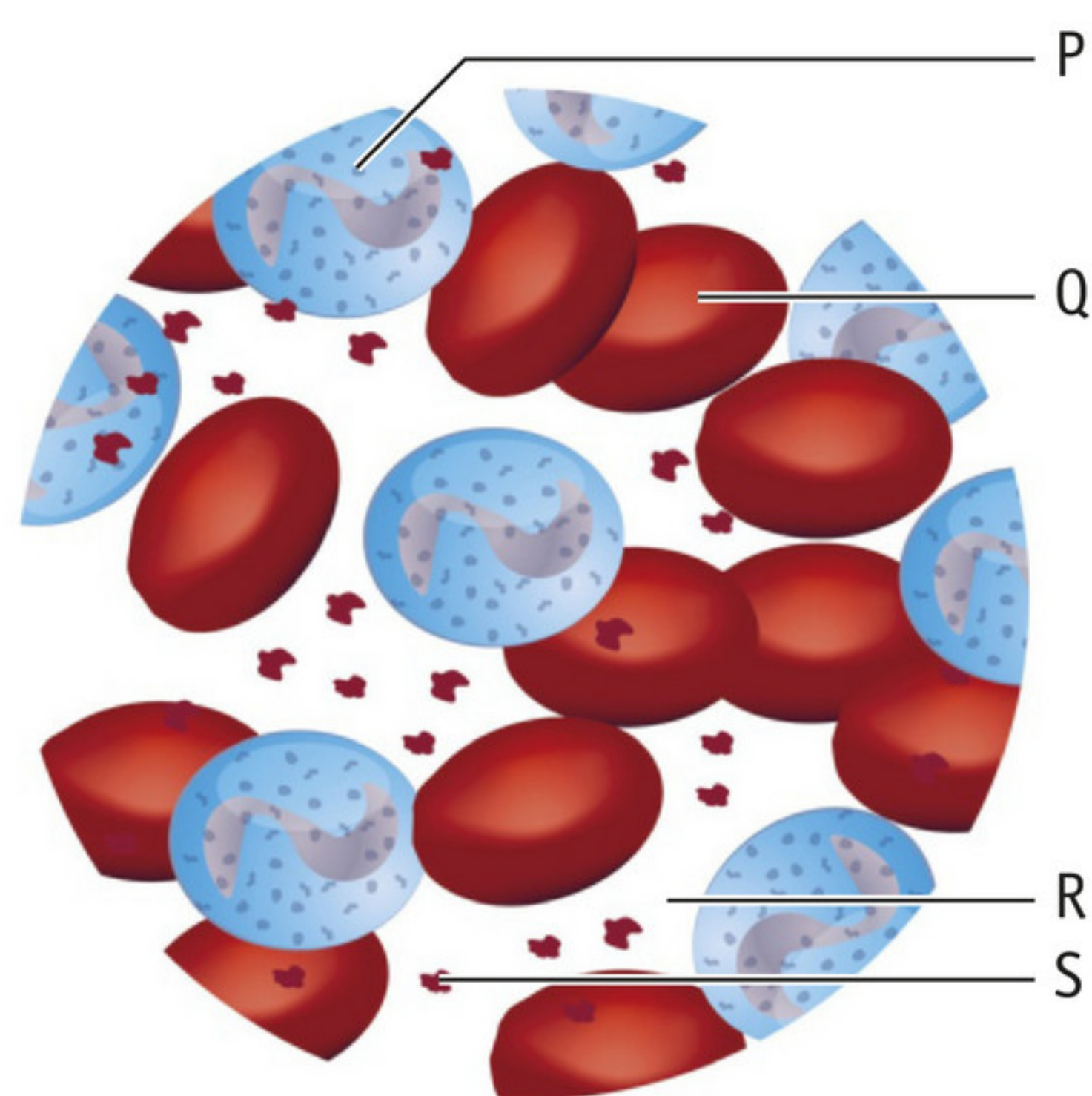
Met behulp van deze toets kun je zelf controleren of je 'kent en kunt' wat in de samenvatting staat. Noteer de antwoorden op het scoreblad in je werkboek.

DOELSTELLING 1

Beantwoord de volgende meerkeuzevragen.

Afbeelding 41 is een tekening van bloed gezien door een microscoop. Vier bestanddelen van bloed zijn aangegeven met P, Q, R en S. Vraag 1 tot en met 4 gaan over deze afbeelding.

▼ Afb. 41



- Alcohol wordt via het bloed vervoerd naar allerlei delen van het lichaam.
Door welk van de bestanddelen P, Q, R of S wordt het grootste gedeelte van de alcohol vervoerd?
 A Door P.
 B Door Q.
 C Door R.
 D Door S.
- Het bloed van een degenkrab is blauw.
Degenkrabben worden veelvuldig gehouden in laboratoria waar medisch onderzoek wordt gedaan (zie afbeelding 42). Het bloed van de mens bevat een rode kleurstof.
Welk bestanddeel uit afbeelding 41 bevat deze kleurstof bij de mens?
 A Bestanddeel P.
 B Bestanddeel Q.
 C Bestanddeel R.
 D Bestanddeel S.

▼ Afb. 42



- Door bloeddoping neemt een bepaald bloedbestanddeel toe. In afbeelding 43 zie je Lance Armstrong. Hij gebruikte bloeddoping waardoor zijn prestaties enorm toenamen en hij zeven keer de Tour de France kon winnen.
Met welke letter is in afbeelding 41 een bestanddeel aangegeven dat in zijn bloed is toegenomen?
 A Met P.
 B Met Q.
 C Met R.
 D Met S

▼ Afb. 43



DOELSTELLING 2

Kruis aan of de volgende beweringen juist zijn of onjuist.

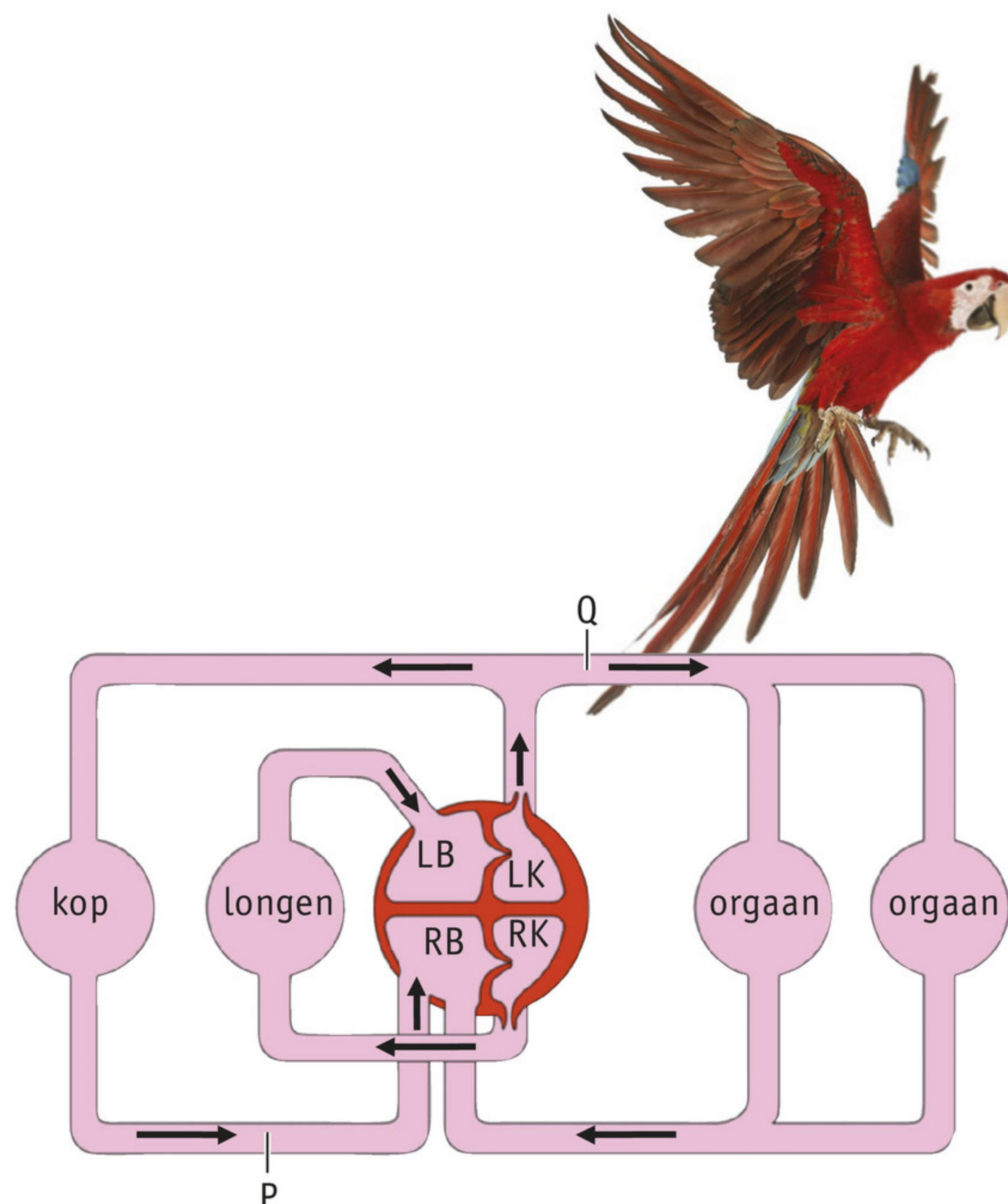
- 1 Een persoon met bloedarmoede bezit te weinig bloed.
- 2 Door bloedarmoede kan iemand zich vaak moe voelen.
- 3 Etter is gestold bloed dat uit een wond tevoorschijn komt.

DOELSTELLING 3

In afbeelding 44 is de bloedsomloop van een ara schematisch getekend. Beantwoord de volgende vragen over deze afbeelding.

- 1 Een ara heeft net als een mens een dubbele bloedsomloop.
Leg uit waaraan je dat kunt zien.
- 2 Behoren de longen van de ara tot de grote bloedsomloop of tot de kleine bloedsomloop?
- 3 Bevat bloedvat P zuurstofrijk of zuurstofarm bloed?
- 4 Is de hoeveelheid koolstofdioxide in het bloed bij Q hoog of laag? Leg je antwoord uit.

▼ **Afb. 44** Bloedsomloop van een ara (schematisch).



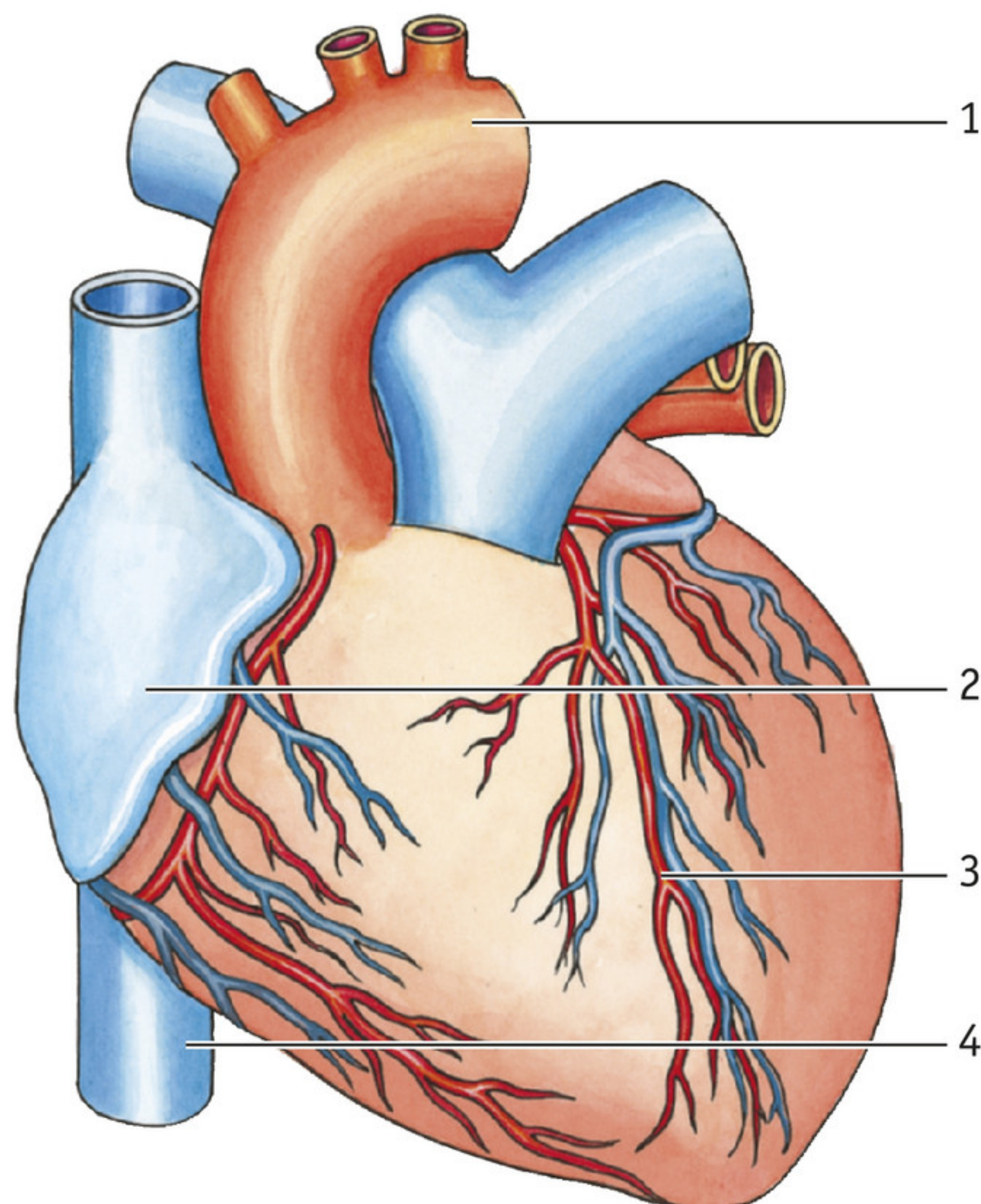
Legenda:

LB = linkerboezem
LK = linkerkamer
RB = rechterboezem
RK = rechterkamer

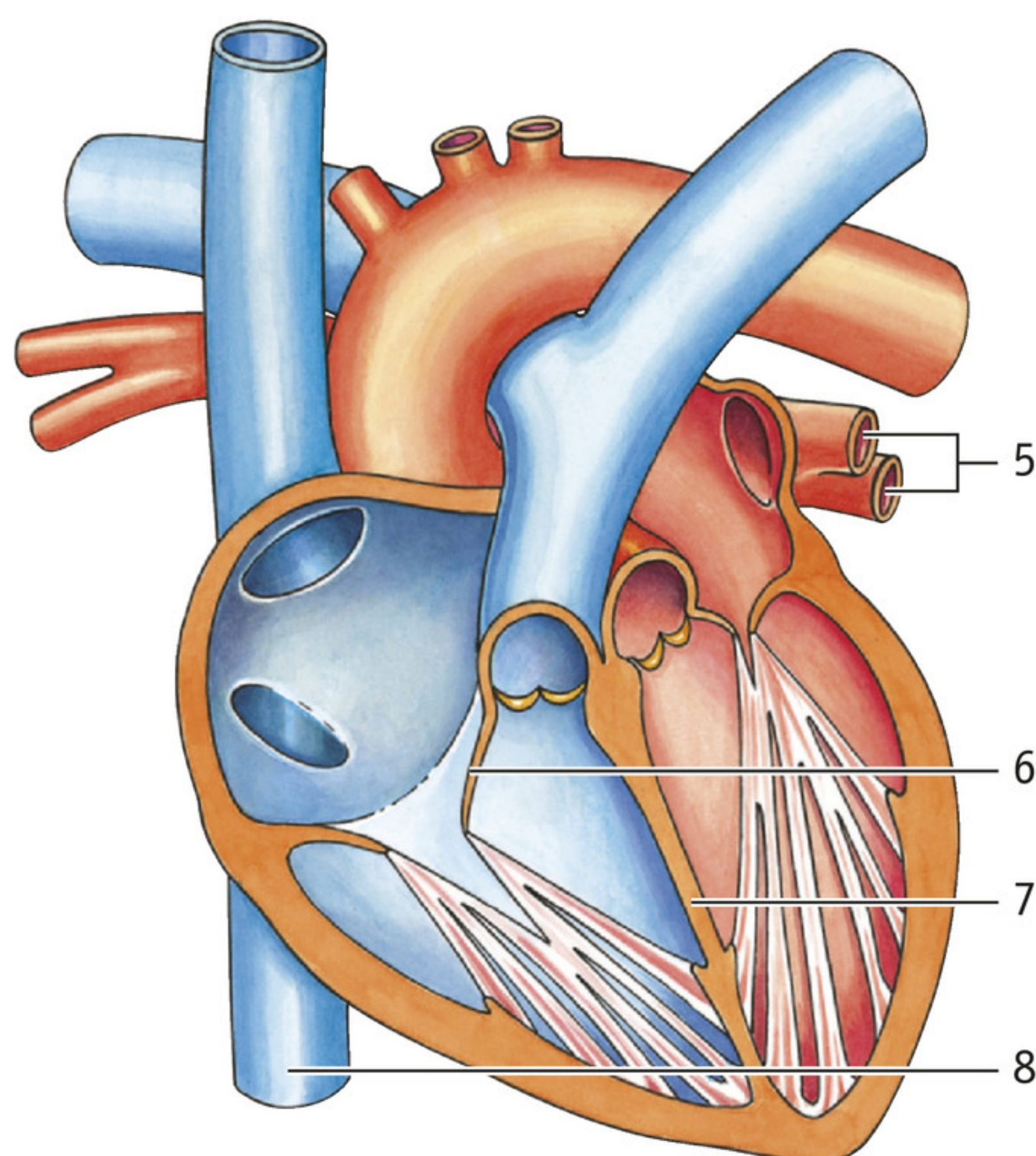
DOELSTELLING 4

Noteer de namen die horen bij de nummers 1 tot en met 8 in afbeelding 45 en 46.

▼ **Afb. 45** Het hart: buitenaanzicht.



▼ **Afb. 46** Het hart: lengtedoorsnede.



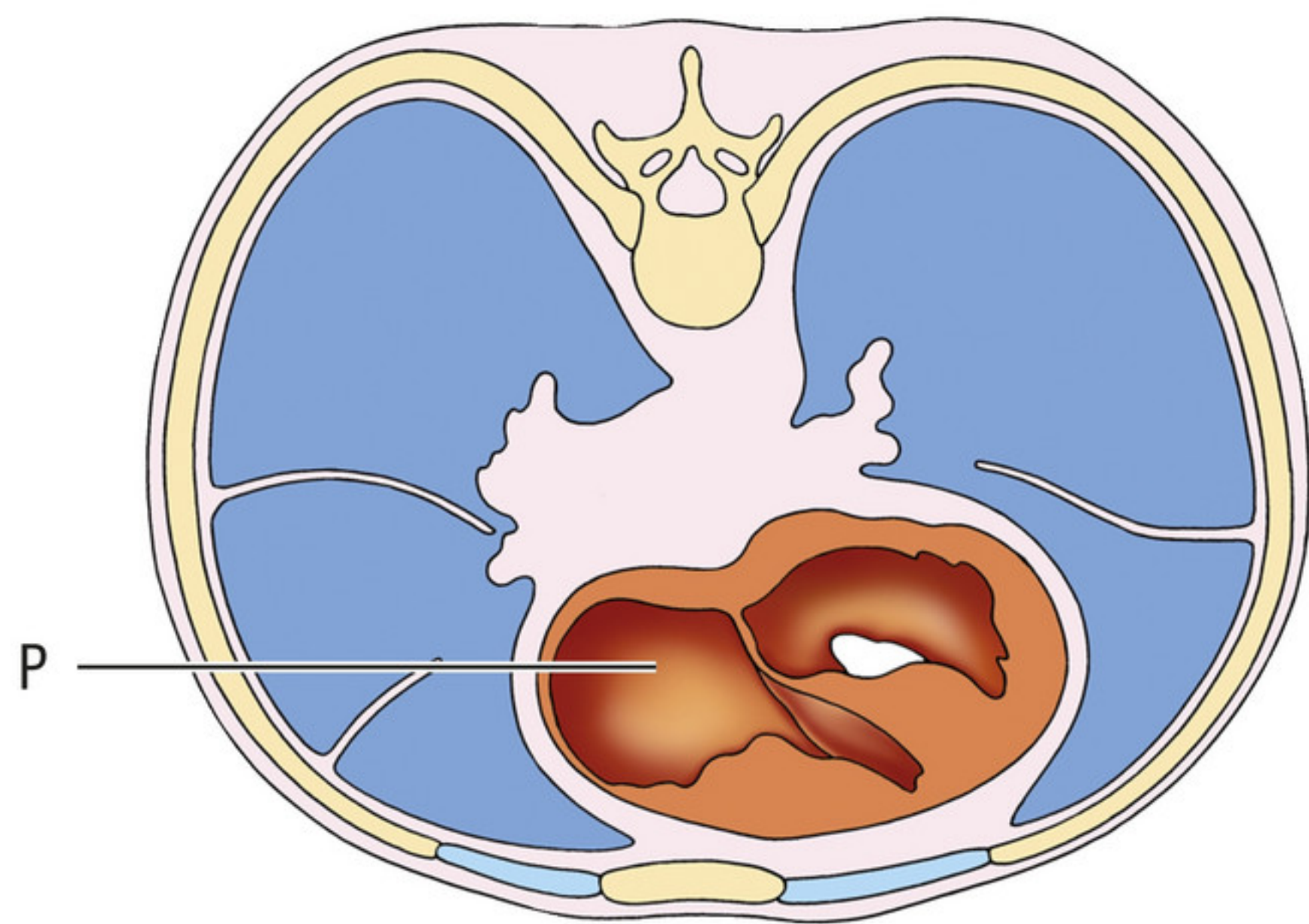
DOELSTELLING 5

Beantwoord de volgende meerkeuzevragen.

- 1 In afbeelding 47 is een dwarsdoorsnede van de borstkas van de mens schematisch getekend. P geeft een hartkamer aan. Welke hartkamer is dit? Bevat deze hartkamer zuurstofarm of zuurstofrijk bloed?

<i>P is</i>	<i>P bevat</i>
A de linkerkamer.	zuurstofarm bloed.
B de linkerkamer.	zuurstofrijk bloed.
C de rechterkamer.	zuurstofarm bloed.
D de rechterkamer.	zuurstofrijk bloed.

▼ Afb. 47



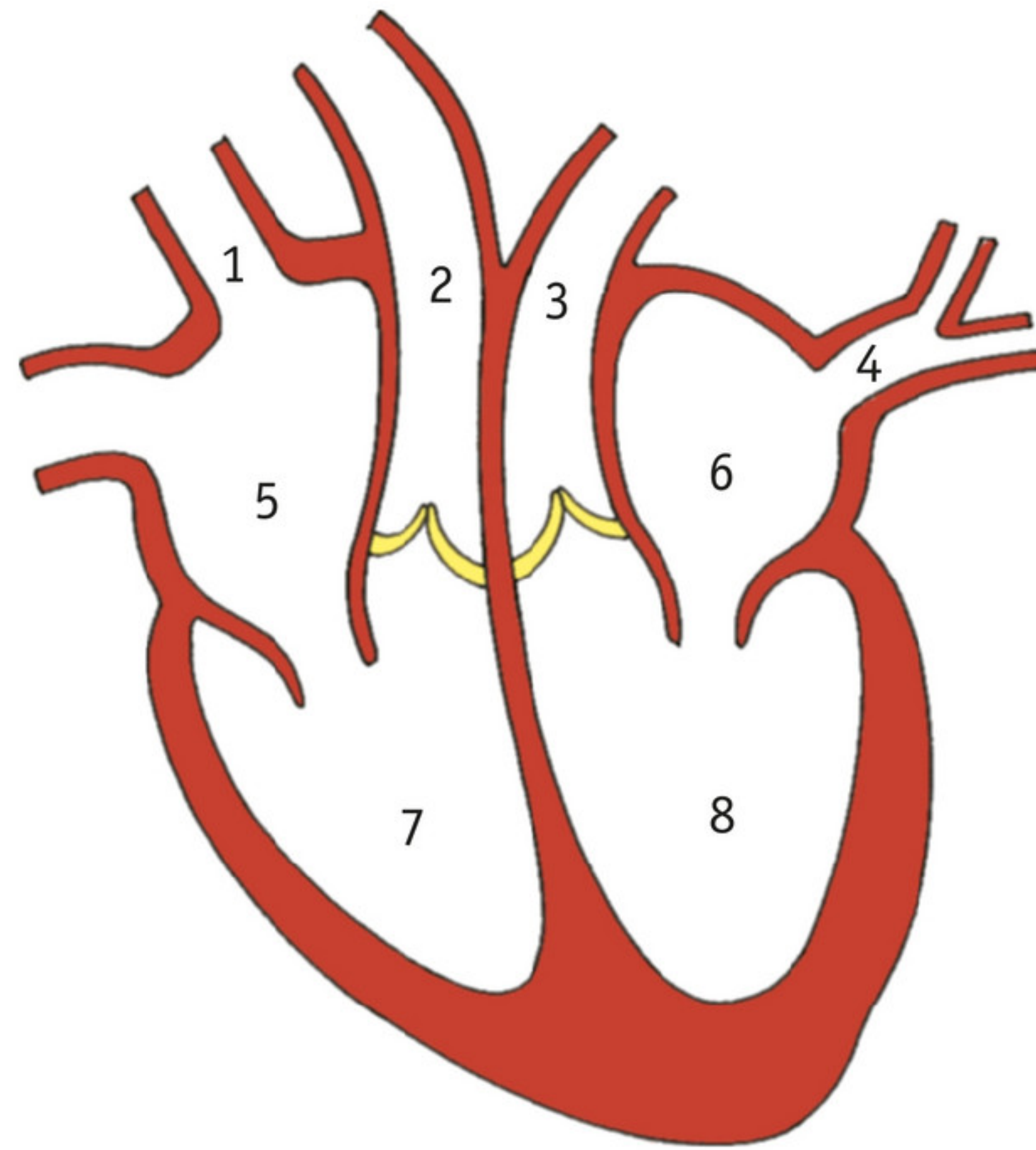
- 2 In afbeelding 48 zie je enkele hardlopers. Welk deel van het hart heeft de meest gespierde wand en zal bij hardlopers door training nog gespierder worden?
- A** De linkerboezem.
B De linkerkamer.
C De rechterboezem.
D De rechterkamer.

▼ Afb. 48



- 3 In afbeelding 49 is een doorsnede van het hart met aansluitende bloedvaten schematisch getekend.

▼ Afb. 49



Via welk van de genummerde bloedvaten komt zuurstofrijk bloed het hart binnen?

- A** Via bloedvat 1.
B Via bloedvat 2.
C Via bloedvat 3.
D Via bloedvat 4.

- 4 Het bloed in een kransader wordt vergeleken met dat in een kransslagader, voor wat betreft het gehalte aan glucose en het gehalte aan koolstofdioxide. In welk bloedvat bevindt zich bloed met het hoogste glucosegehalte? En in welk bloedvat bevindt zich bloed met het hoogste koolstofdioxidegehalte?

<i>Hoogste glucosegehalte</i>	<i>Hoogste koolstofdioxidegehalte</i>
A in een kransader	in een kransader
B in een kransader	in een kransslagader
C in een kransslagader	in een kransader
D in een kransslagader	in een kransslagader

DOELSTELLING 6

Op het scoreblad staat een schema met de drie typen bloedvaten. Beantwoord de volgende vragen door een kruisje te zetten in de juiste kolom(men).

- 1 Een bloedvat voert bloed van de aorta naar de dunne darm.
Tot welk type bloedvaten behoort dit bloedvat?
- 2 Welke bloedvaten hebben een wand van één cellaag dik?

- 3 Welke bloedvaten zijn in afbeelding 50 als blauwe strepen op de hand te zien?

▼ Afb. 50



- 4 In welke bloedvaten is de bloeddruk hoog?
 5 Welke bloedvaten hebben een dikke, stevige en elastische wand?
 6 Bij welke bloedvaten kunnen witte bloedcellen en vocht door de wand heen?
 7 In je pols kun je je polsslag opnemen (zie afbeelding 51).
 Tot welk type bloedvaten behoort het bloedvat waaraan je je polsslag voelt?

▼ Afb. 51



- 8 In afbeelding 52 is een afwijking te zien die onder andere wordt veroorzaakt doordat bloed niet goed doorstroomt.
 In welk type bloedvaten komt deze afwijking voor?

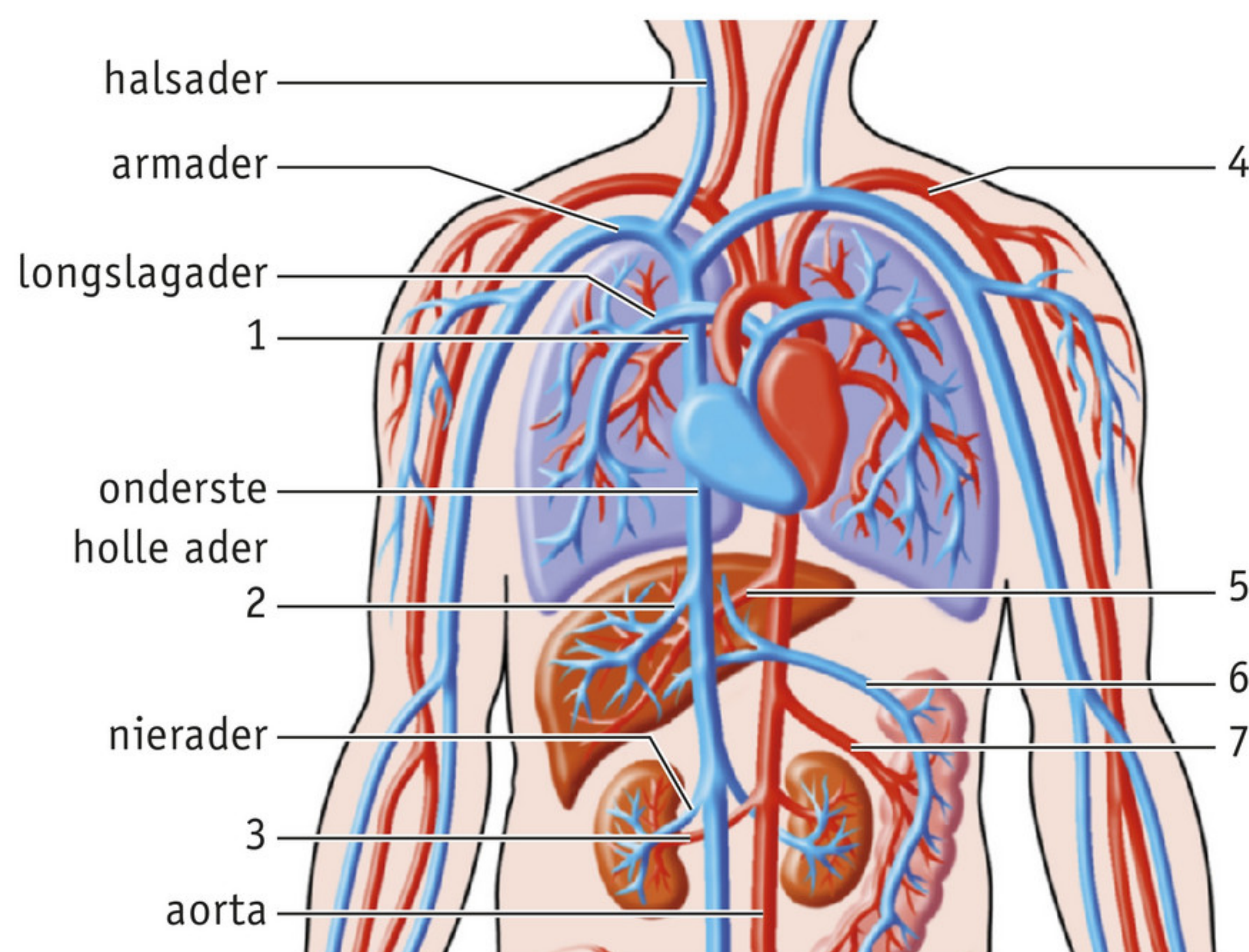
▼ Afb. 52



DOELSTELLING 7

Noteer de namen die horen bij de nummers 1 tot en met 7 in afbeelding 53.

▼ Afb. 53



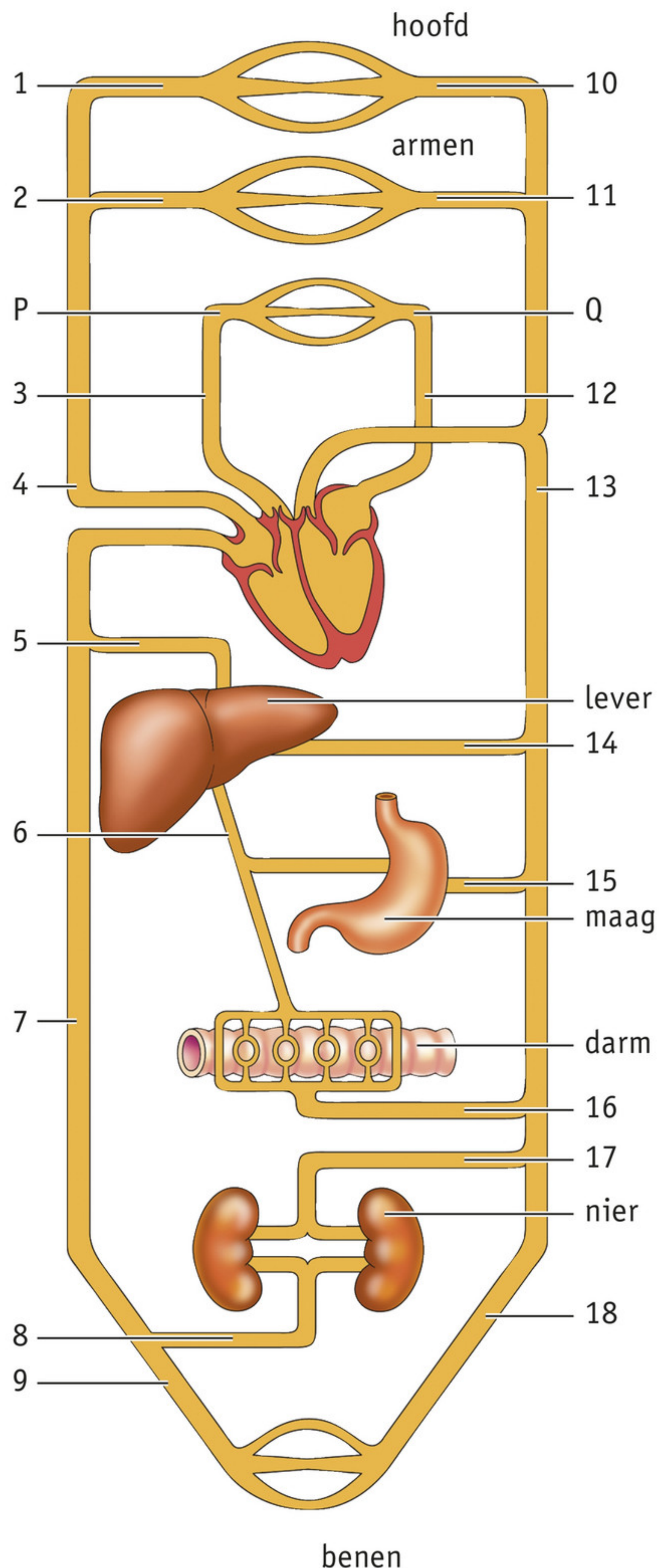
DOELSTELLING 8

Beantwoord de volgende meerkeuzevragen.
 In afbeelding 54 is het bloedvatenstelsel van de mens schematisch getekend. Vraag 1 en 2 gaan over deze afbeelding.

- 1 Welk(e) van de bloedvaten 1, 2, 3 en 4 behoort (behoren) tot de kleine bloedsomloop?
 A Alleen bloedvat 3.
 B Alleen de bloedvaten 1, 3 en 4.
 C De bloedvaten 1, 2, 3 en 4.

- 2 Een rode bloedcel bevindt zich in bloedvat 8. In welk van de genummerde bloedvaten komt deze rode bloedcel het eerst terecht na bloedvat 8?
- A In bloedvat 7.
 - B In bloedvat 9.
 - C In bloedvat 17.

▼ Afb. 54 Het bloedvatenstelsel (schematisch).



- 3 Drie bloedvaten zijn:
- 1 de leverader;
 - 2 de leverslagader;
 - 3 de poortader.
- In welk bloedvat of in welke bloedvaten is het bloed zuurstofrijk?
- A Alleen in de leverslagader.
 - B In de leverader en de poortader.
 - C In de leverslagader en de poortader.

DOELSTELLING 9

Kruis aan of de volgende beweringen over het gebruik van alcohol juist zijn of onjuist.

- 1 De gevolgen van alcohol op korte termijn zijn onder andere loskomen en aangeschoten zijn.
- 2 Als je loskomt, kun je beter zien en horen.
- 3 Als je aangeschoten bent, krijg je meer zelfvertrouwen.
- 4 De gevolgen van alcohol op lange termijn zijn onder andere beschadiging aan organen.

DOELSTELLING 10

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is de werkzame stof in cannabis?
- 2 Kan cannabis iemand suf maken maar er toch voor zorgen dat iemand niet goed kan slapen?
- 3 Iemand beweert dat het roken van een cannabissigaret (zie afbeelding 55) gezonder is dan het roken van tabak, omdat het geen kanker veroorzaakt. Klopt dit?

▼ Afb. 55



EXTRA DOELSTELLING 11

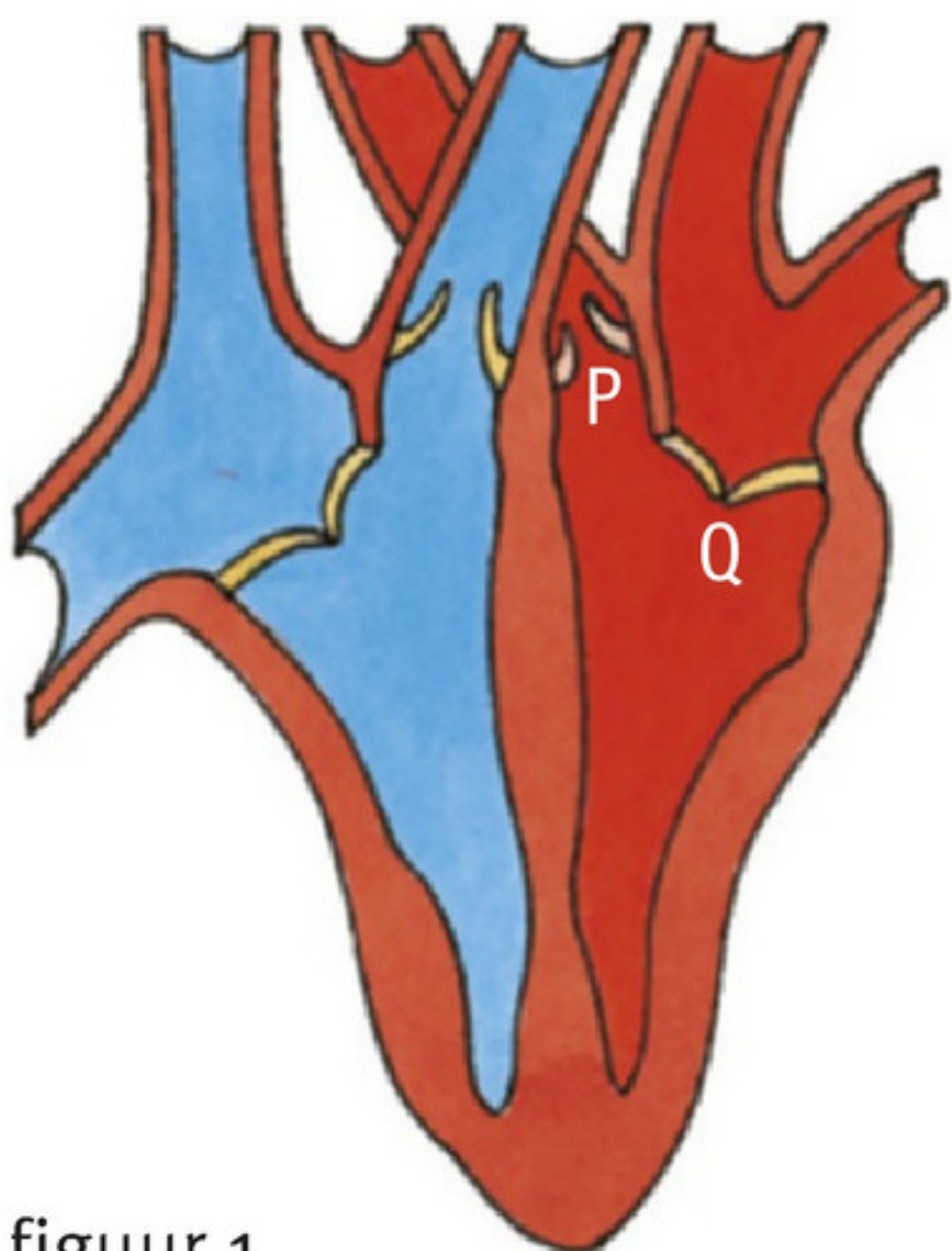
Beantwoord de volgende tweekeuzevragen.

- 1 In welke richting stroomt het bloed bij het samentrekken van de boezems?
 - A Van de boezems naar de kamers.
 - B Van de boezems naar de longslagader en aorta.
- 2 Volgt de hartpauze na het samentrekken van de boezems of na het samentrekken van de kamers?
 - A Na het samentrekken van de boezems.
 - B Na het samentrekken van de kamers.

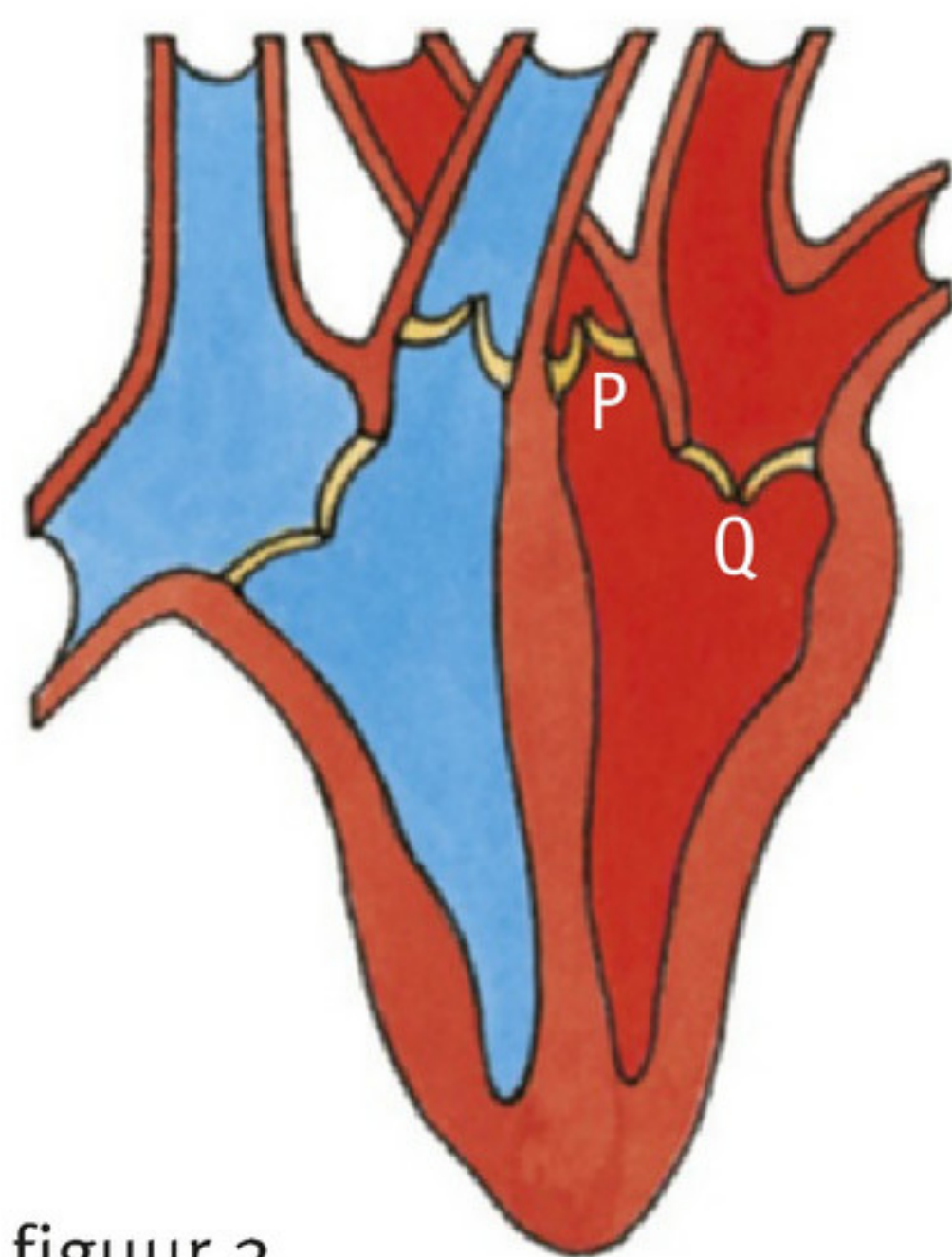
In afbeelding 56 is viermaal een hart schematisch getekend. P en Q geven kleppen aan. Vraag 3 en 4 gaan over deze afbeelding.

- 3 In welke figuur is de stand van de kleppen (open of dicht) juist weergegeven bij het samentrekken van de kamers?
 - A In figuur 1.
 - B In figuur 2.
- 4 En in welke figuur is de stand van de kleppen juist weergegeven bij het samentrekken van de boezems?
 - A In figuur 3.
 - B In figuur 4.

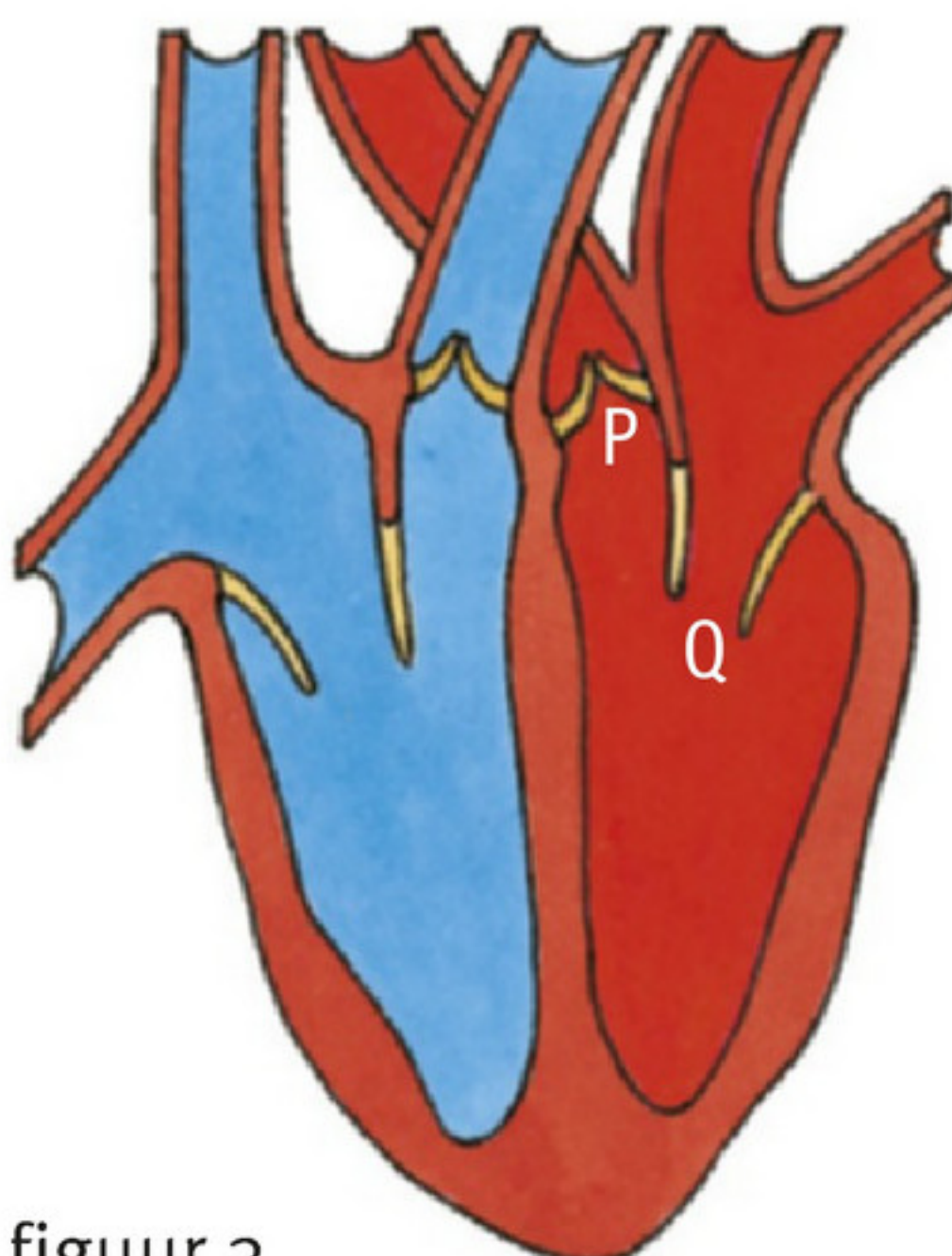
▼ Afb. 56



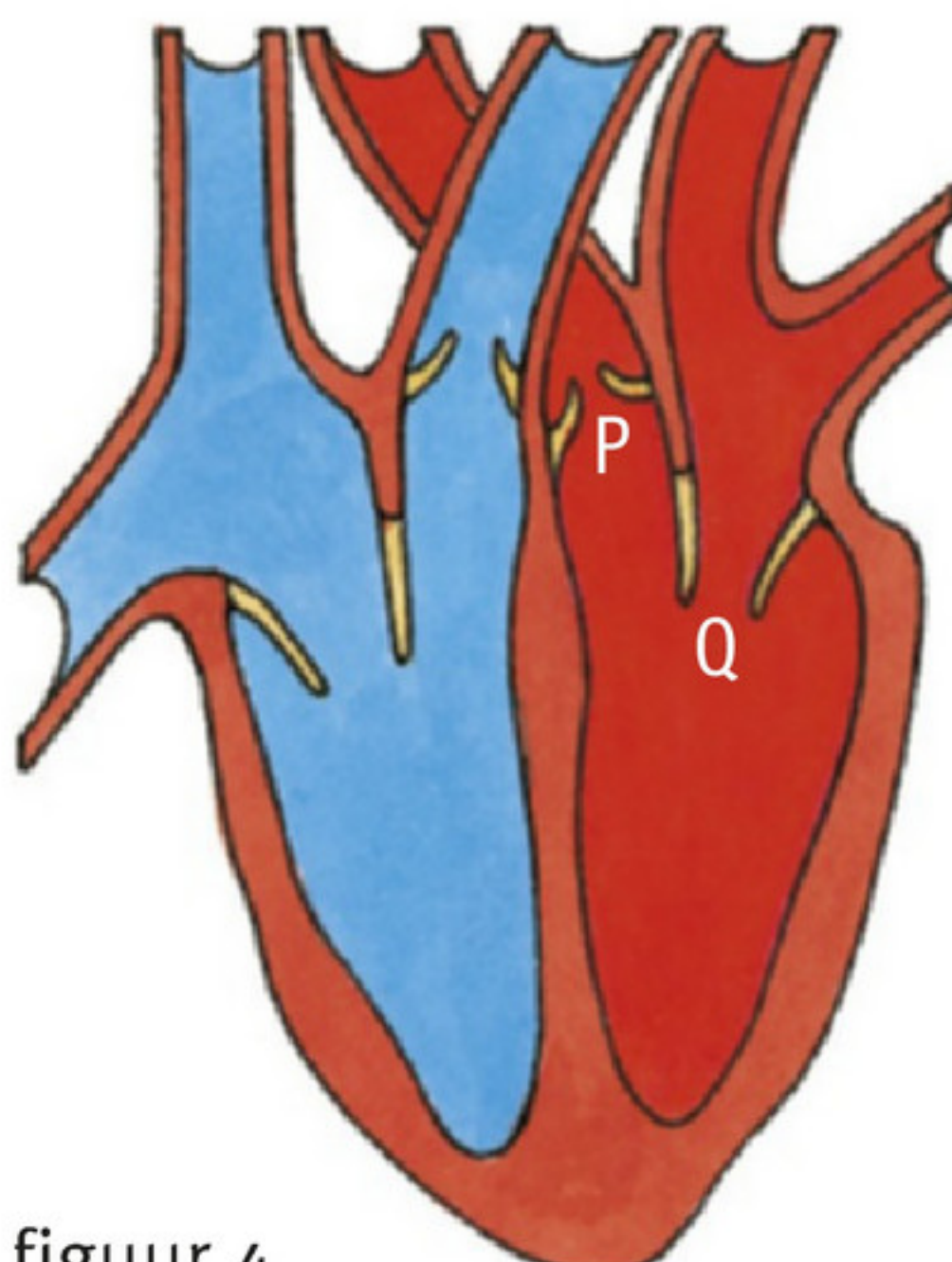
figuur 1



figuur 2



figuur 3

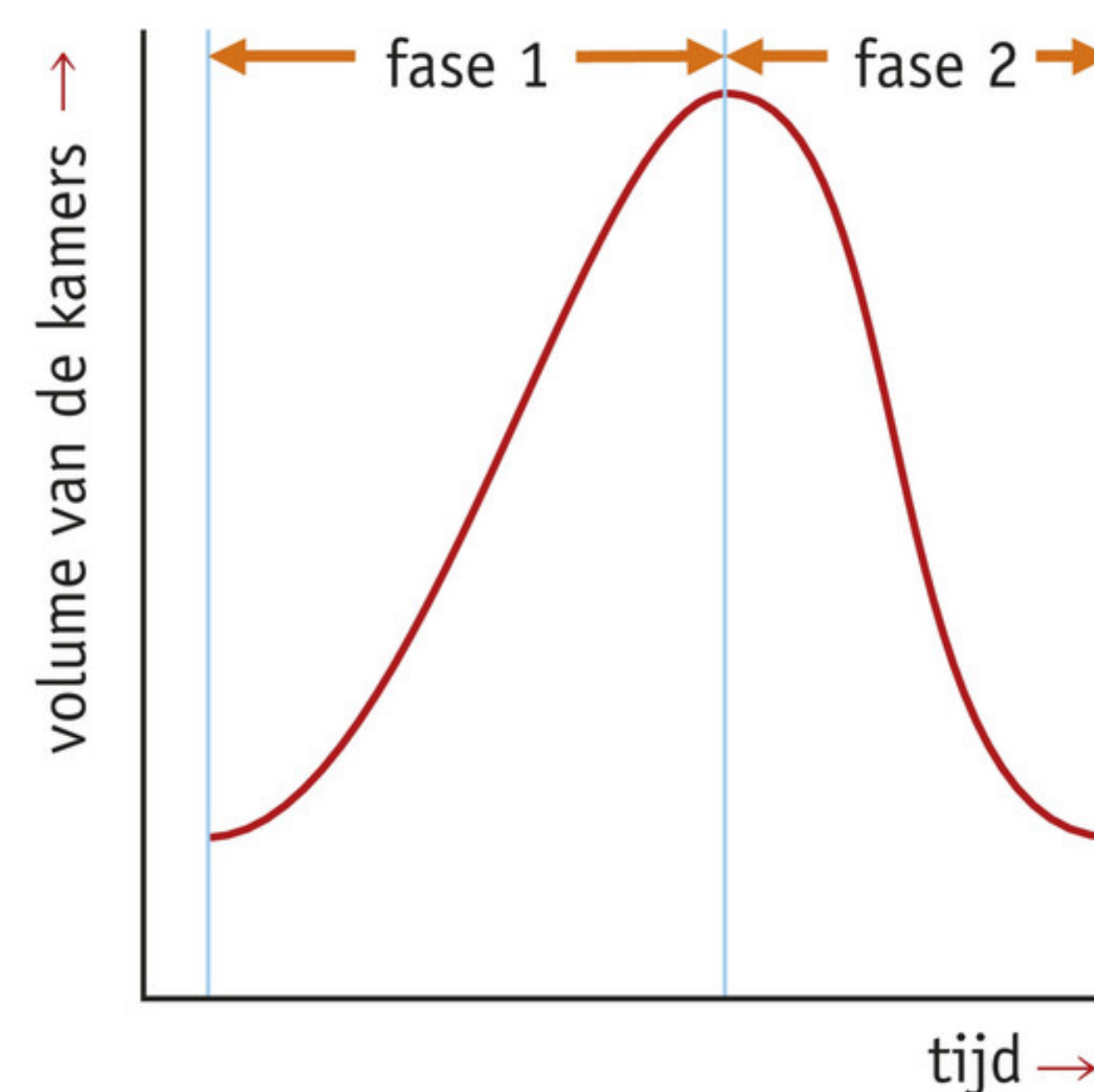


figuur 4

- 5 Zijn tijdens de hartpauze de hartkleppen dicht of open? En de halvemaanvormige kleppen?

<i>Hartkleppen</i>	<i>Halvemaanvormige kleppen</i>
A dicht	open
B open	dicht
- 6 In afbeelding 57 is de verandering van het volume van de hartkamers in een diagram weergegeven. In welke richting stroomt het bloed in fase 2?
 - A Van de kamers naar de boezems.
 - B Van de kamers naar de longslagader en aorta.

▼ Afb. 57

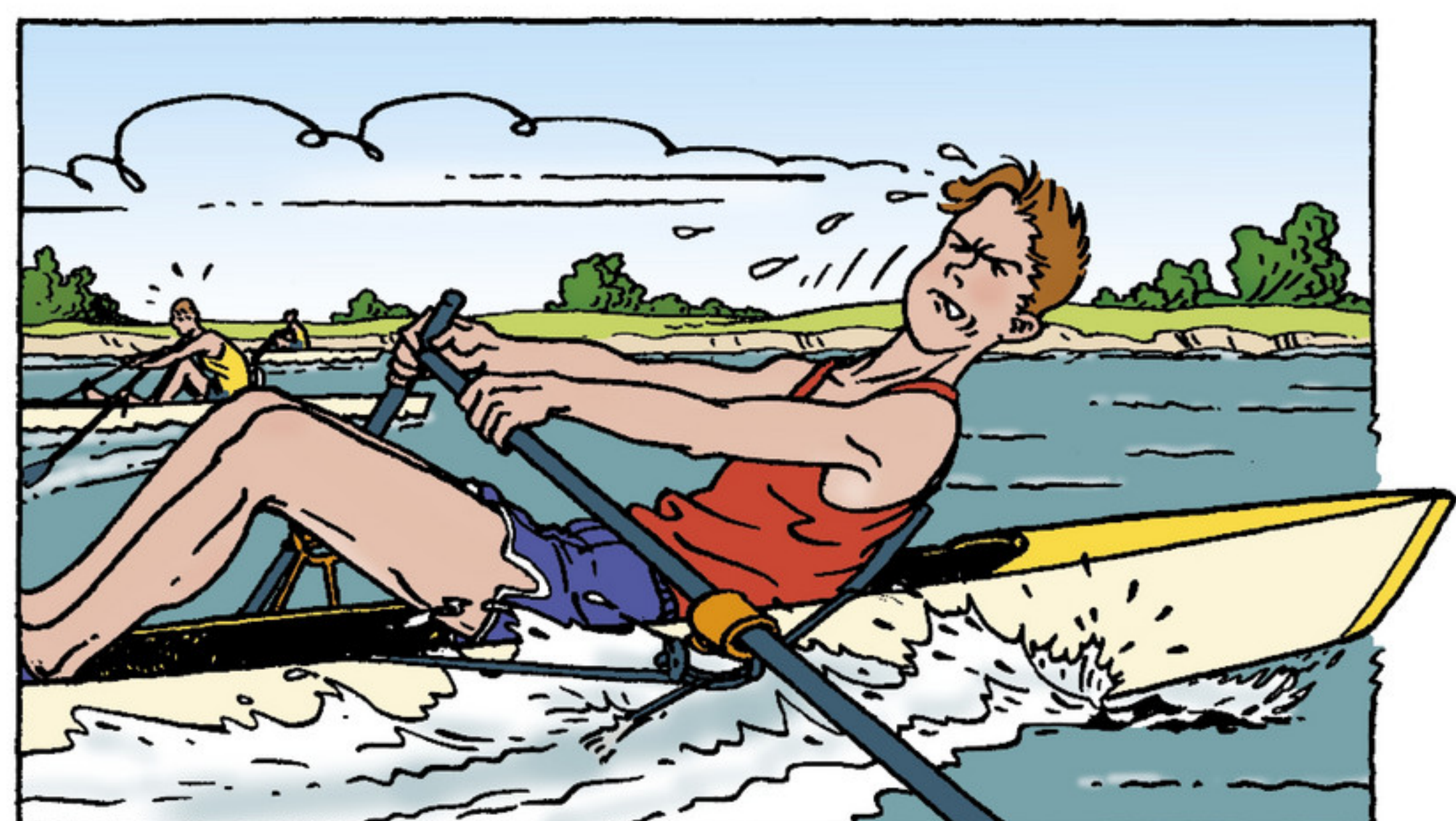


EXTRA DOELSTELLING 12

Kruis aan of de volgende beweringen juist zijn of onjuist.

- 1 Door slagaderverkalking worden bloedvaten wijder.
- 2 Bij een hartinfarct sterft een deel van de hartspier af.
- 3 Een hartinfarct wordt veroorzaakt doordat het bloed niet genoeg zuurstof bevat.
- 4 Een laag cholesterolgehalte van het bloed heeft een grote kans op een hartinfarct tot gevolg.
- 5 Roken vergroot de kans op een hartinfarct.
- 6 De activiteit in afbeelding 58 verkleint de kans op een hartaanval.

▼ Afb. 58



De verrijkingstof kun je doen als je tijd over hebt. Je kunt kiezen uit verschillende onderdelen. In dit thema bestaat de verrijkingstof uit drie onderdelen. De opdrachten hiervan maak je in je werkboek. Je hoort van je docent hoeveel onderdelen je moet kiezen.

1 Uitscheiding

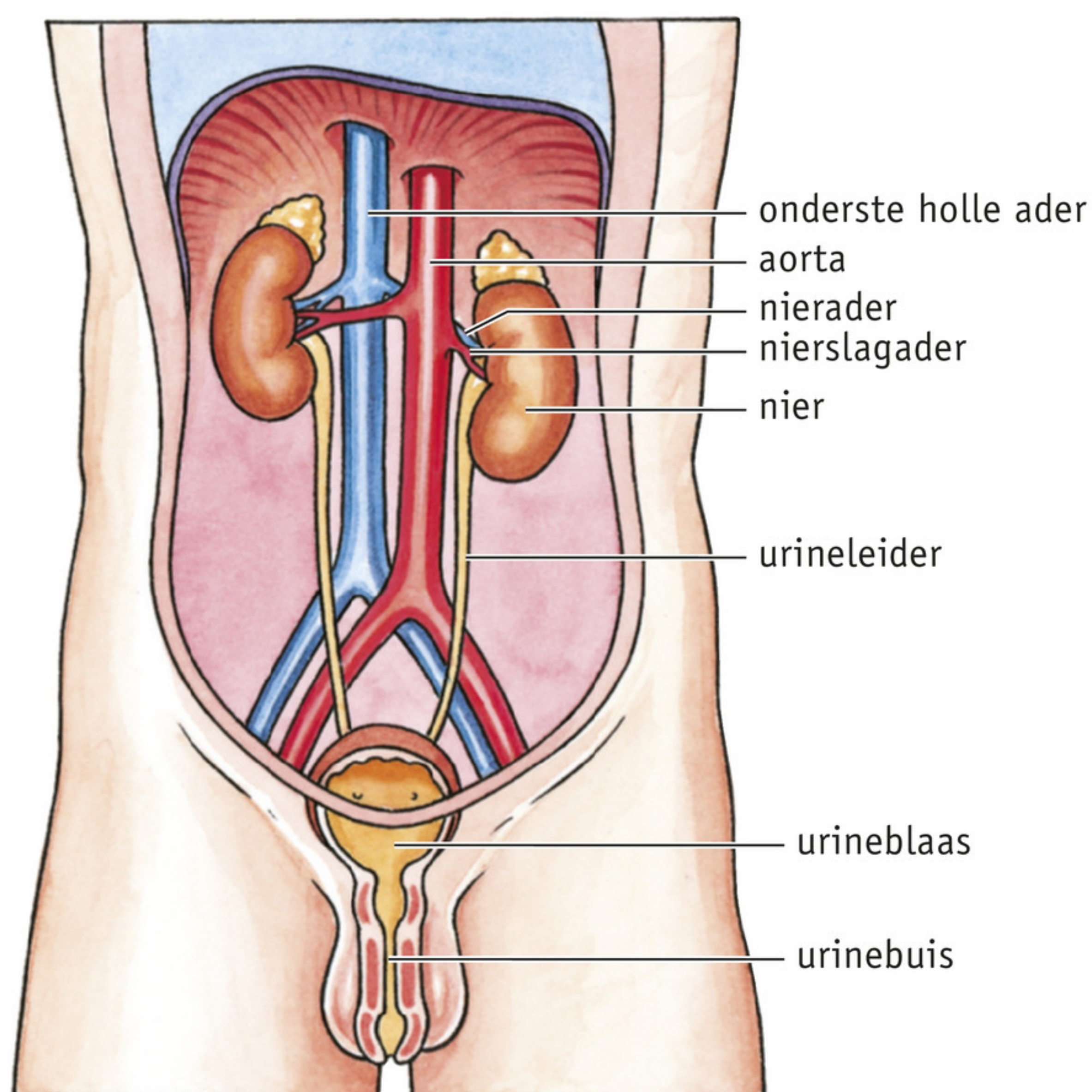
Bloed dat van de organen wegstroomt, is rijk aan koolstofdioxide en andere afvalstoffen. Deze afvalstoffen worden uit het bloed gehaald en uit het lichaam verwijderd. We noemen dit proces **uitscheiding**.

Uitscheiding vindt plaats in speciale organen. In thema 1 Verbranding en ademhaling heb je geleerd dat koolstofdioxide door de longen wordt uitgescheiden. De meeste andere afvalstoffen worden door de nieren uitgescheiden.

NIEREN EN URINEWEGEN

De **nieren** liggen in de buikholte links en rechts van de wervelkolom, vlak onder het middenrif (zie afbeelding 59). Door de **nierslagaders** stroomt zuurstofrijk bloed naar de nieren. Dit bloed bevat afvalstoffen van veel organen. De nieren halen deze afvalstoffen uit het bloed. Door de **nieraders** stroomt het gezuiverde bloed weg uit de nieren.

► **Afb. 59** De nieren en de urinewegen (schematisch).

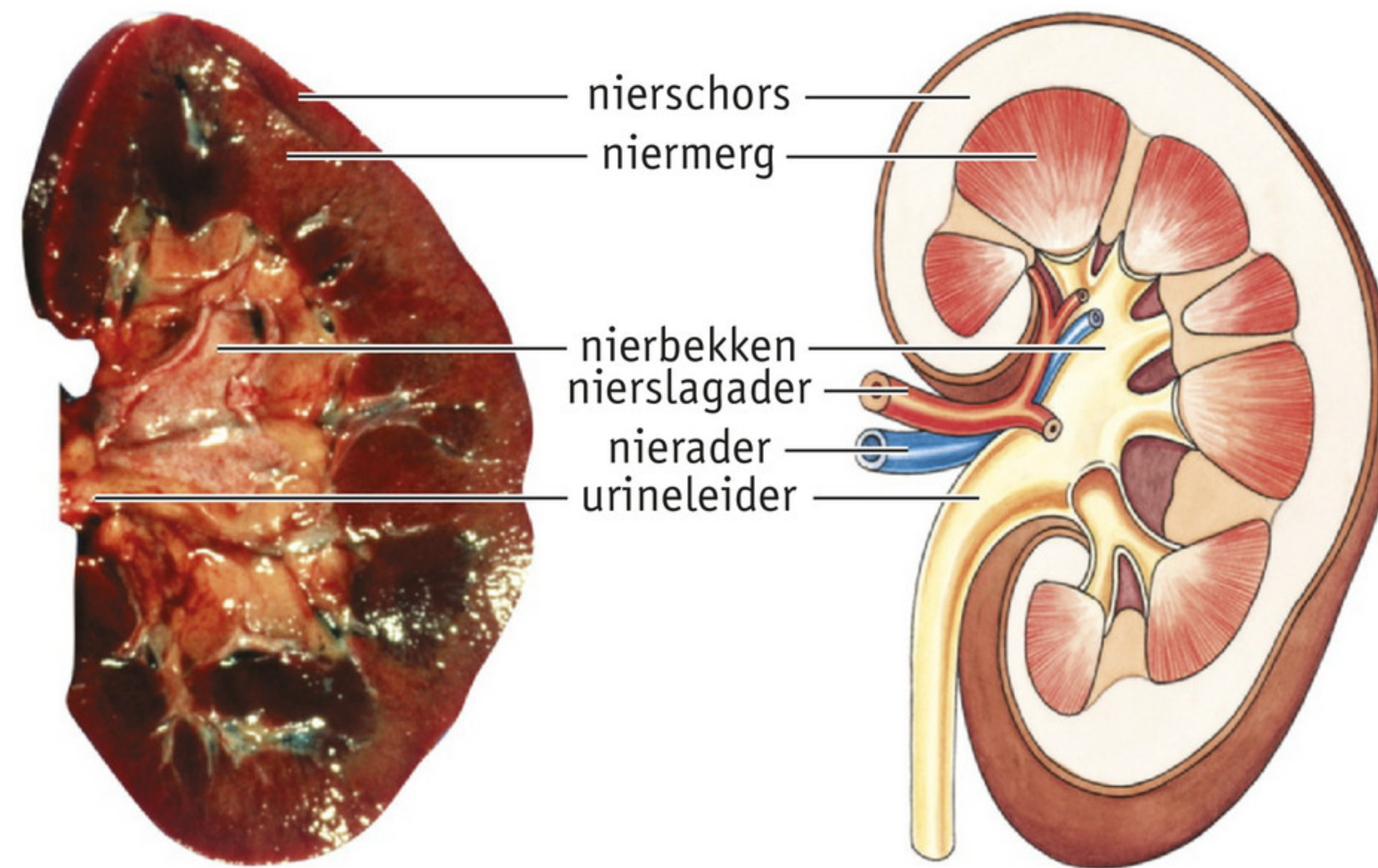


Een nier bestaat uit **nierschors**, **niermerg** en **nierbekken** (zie afbeelding 60 en 61). Nierschors en niermerg verwijderen niet alleen afvalstoffen uit het bloed, maar ook overtollig water, overtollige zouten en allerlei schadelijke stoffen. De verwijderde stoffen samen heten **urine**.

▼ **Afb. 60** Nier van een mens.



▼ **Afb. 61** Lengtedoorsnede van een nier.



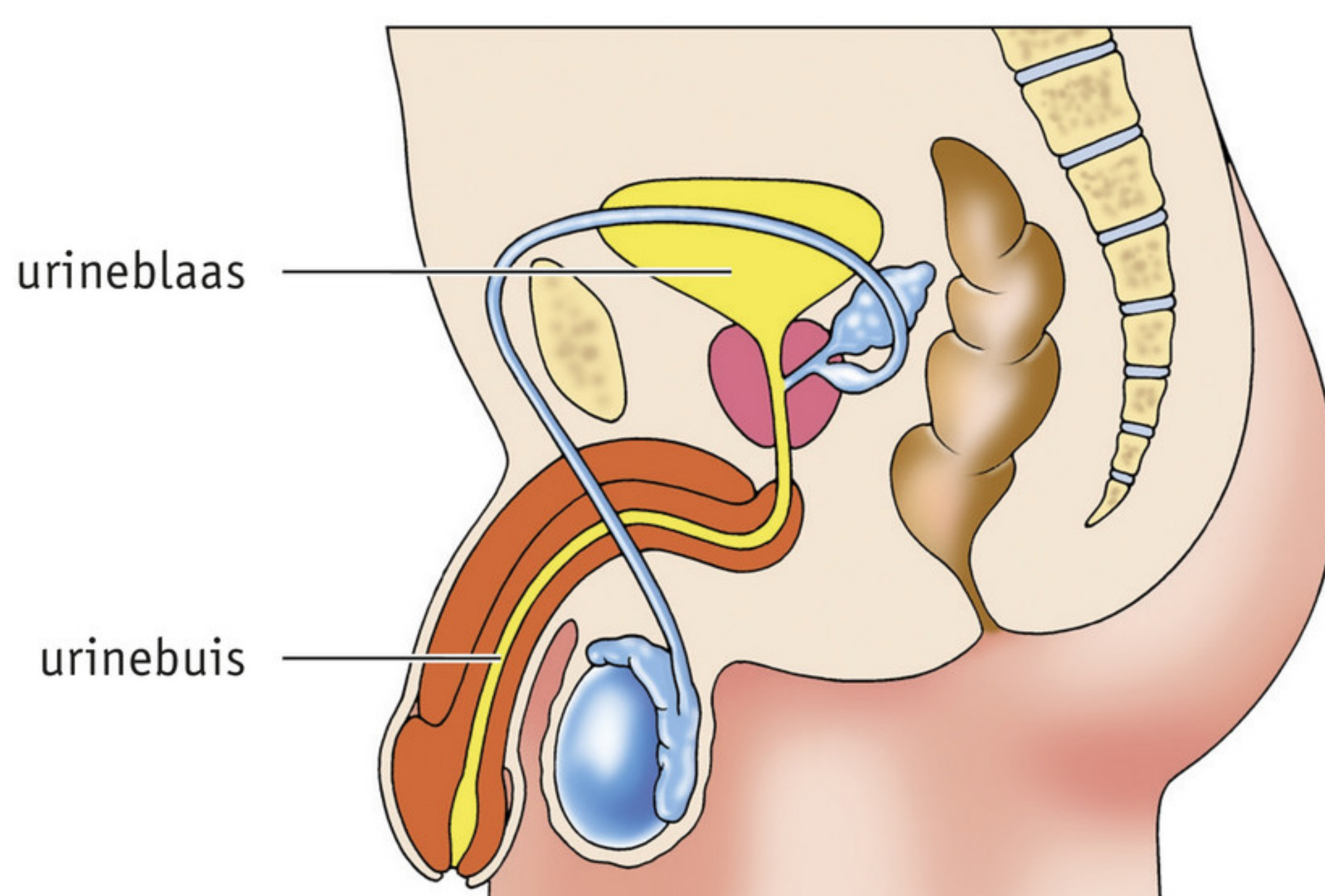
1 foto

2 schematische tekening

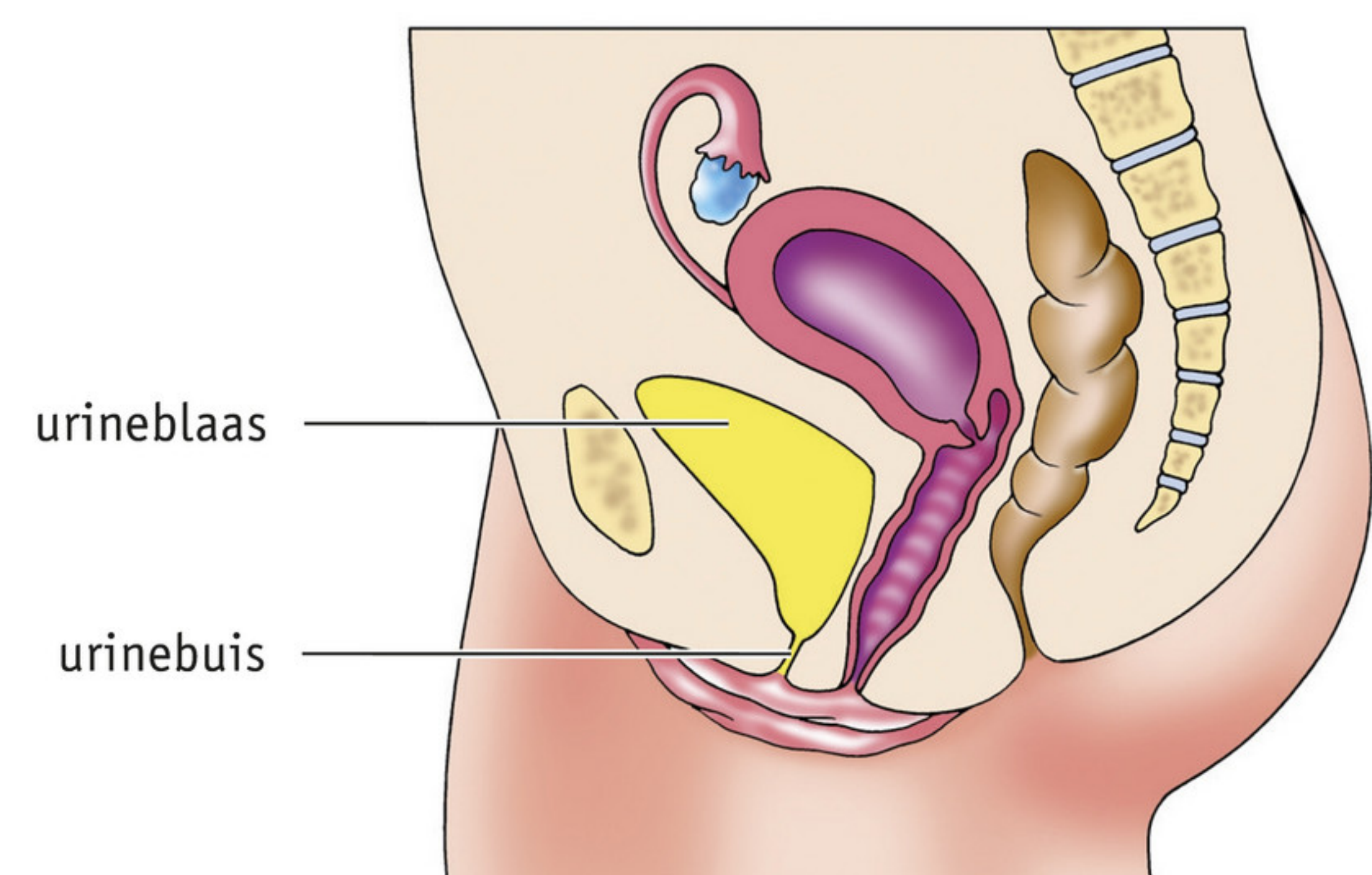
In de nierbekkens wordt urine verzameld. Via de **urineleiders** wordt de urine afgevoerd naar de **urineblaas** (zie afbeelding 62). In de urineblaas wordt urine tijdelijk opgeslagen, zodat je niet voortdurend hoeft te plassen. Van tijd tot tijd wordt de urine uit de urineblaas afgevoerd via de **urinebuis**.

WB OPDRACHT 1 T/M 3 BLZ. 96

▼ **Afb. 62** Ligging van de urineblaas en urinebuis (schematisch).



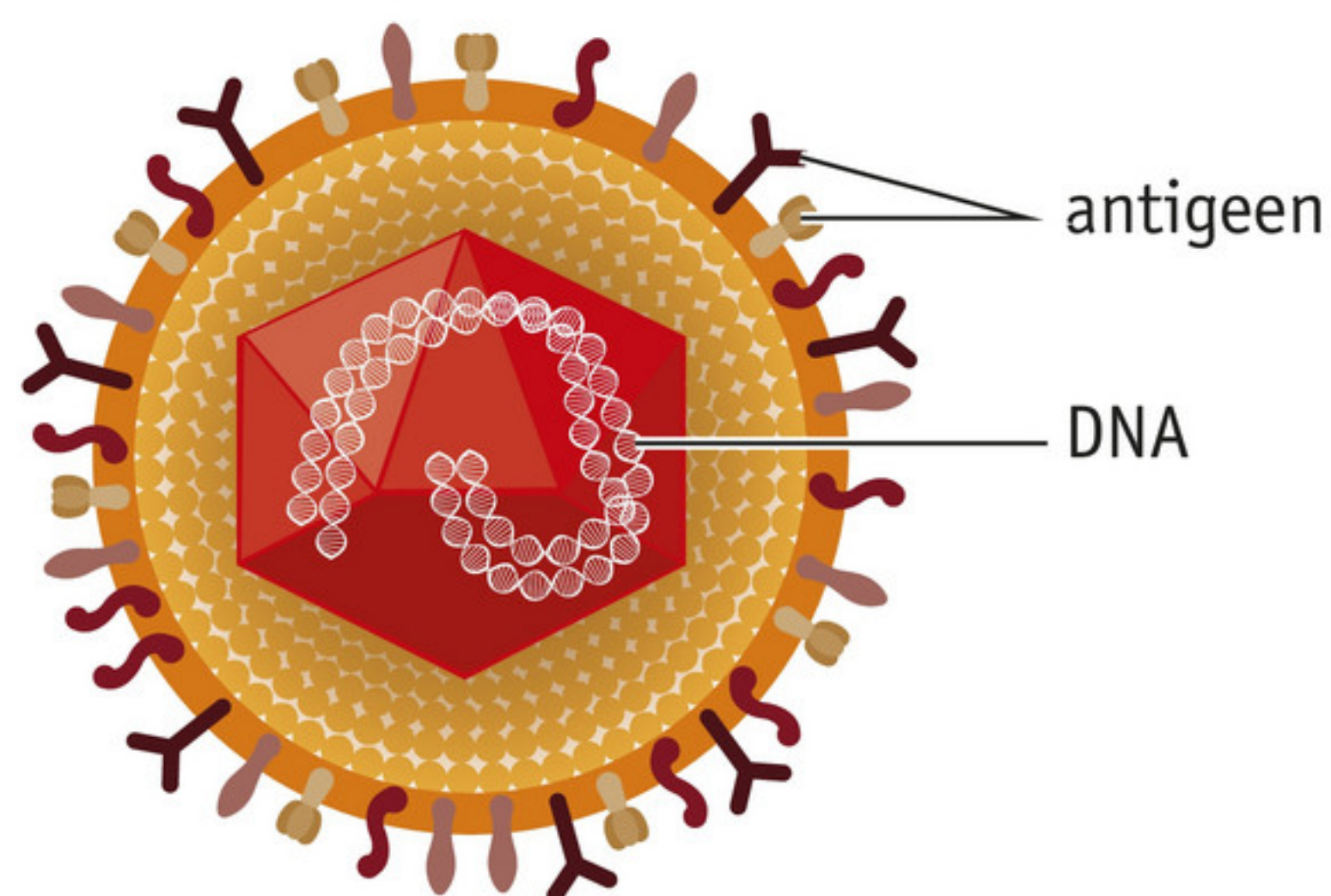
1 bij mannen



2 bij vrouwen

2 Immuunsysteem

▼ Afb. 63



1 virus met antigenen



2 een koortslip wordt veroorzaakt door een virus

Stoffen die niet in je lichaam thuishoren, noemen we **lichaamsvreemde stoffen** of **antigenen**. Als zulke stoffen je lichaam binnenkomen, stelt het **immuunsysteem** zich daartegen teweer. Dit kan bijvoorbeeld gebeuren bij infecties en bloedtransfusies.

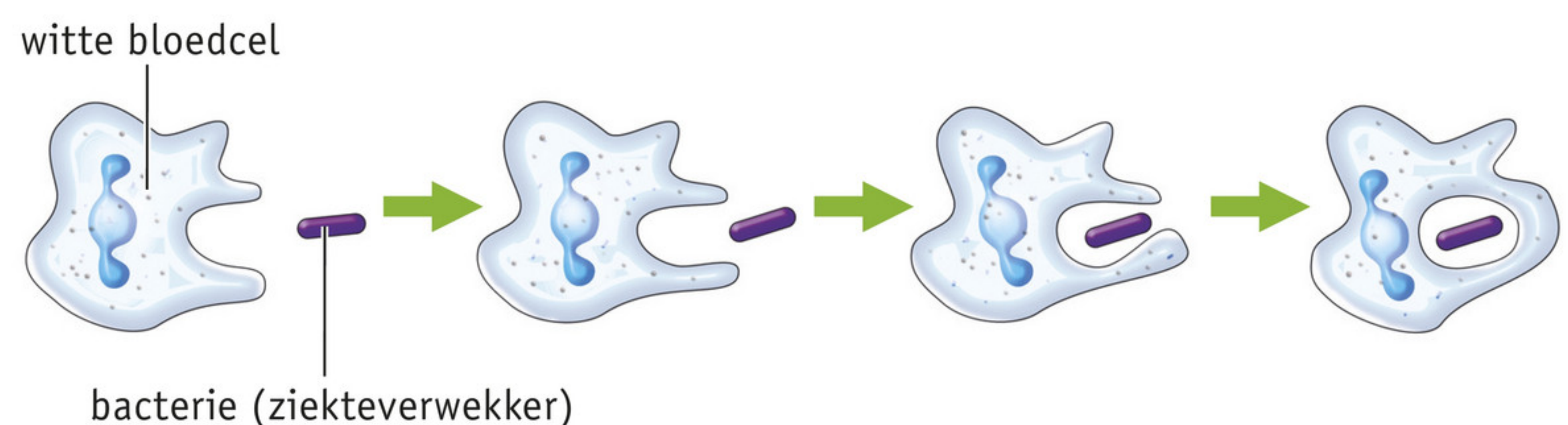
Bij een **infectie** dringen ziekteverwekkers met antigenen je lichaam binnen. Ziekteverwekkers zijn meestal bacteriën of virussen (zie afbeelding 63).

Virussen worden niet tot de levende wezens gerekend.

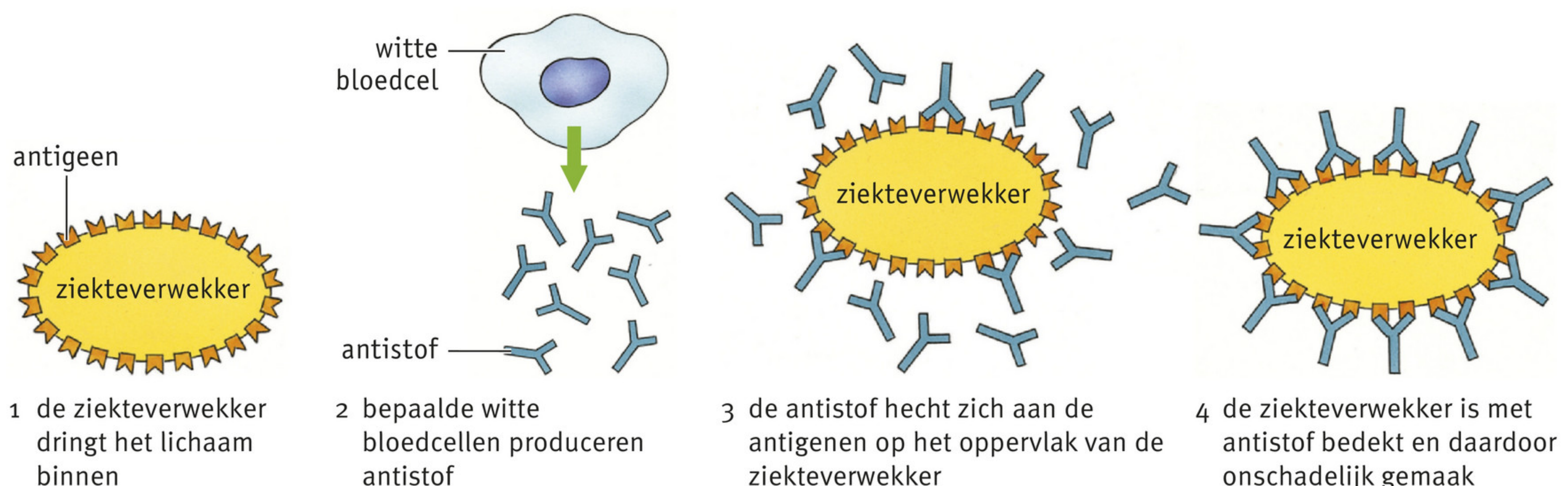
ANTISTOFFEN

Je hebt in basisstof 1 geleerd dat bepaalde witte bloedcellen ziekteverwekkers onschadelijk maken door ze in te sluiten (zie afbeelding 64). Een ander type witte bloedcellen maakt **antistoffen** tegen ziekteverwekkers. Een ziekteverwekker wordt door je immuunsysteem namelijk gezien als een lichaamsvreemde stof (antigeen). De antistof hecht zich aan de antigenen van de ziekteverwekker waardoor de ziekteverwekker onschadelijk wordt gemaakt (zie afbeelding 65). Eén type antistof kan zich maar aan één type lichaamsvreemde stof hechten. Je lichaam moet dus veel verschillende antistoffen maken.

▼ Afb. 64 Witte bloedcel die een bacterie onschadelijk maakt (schematisch).



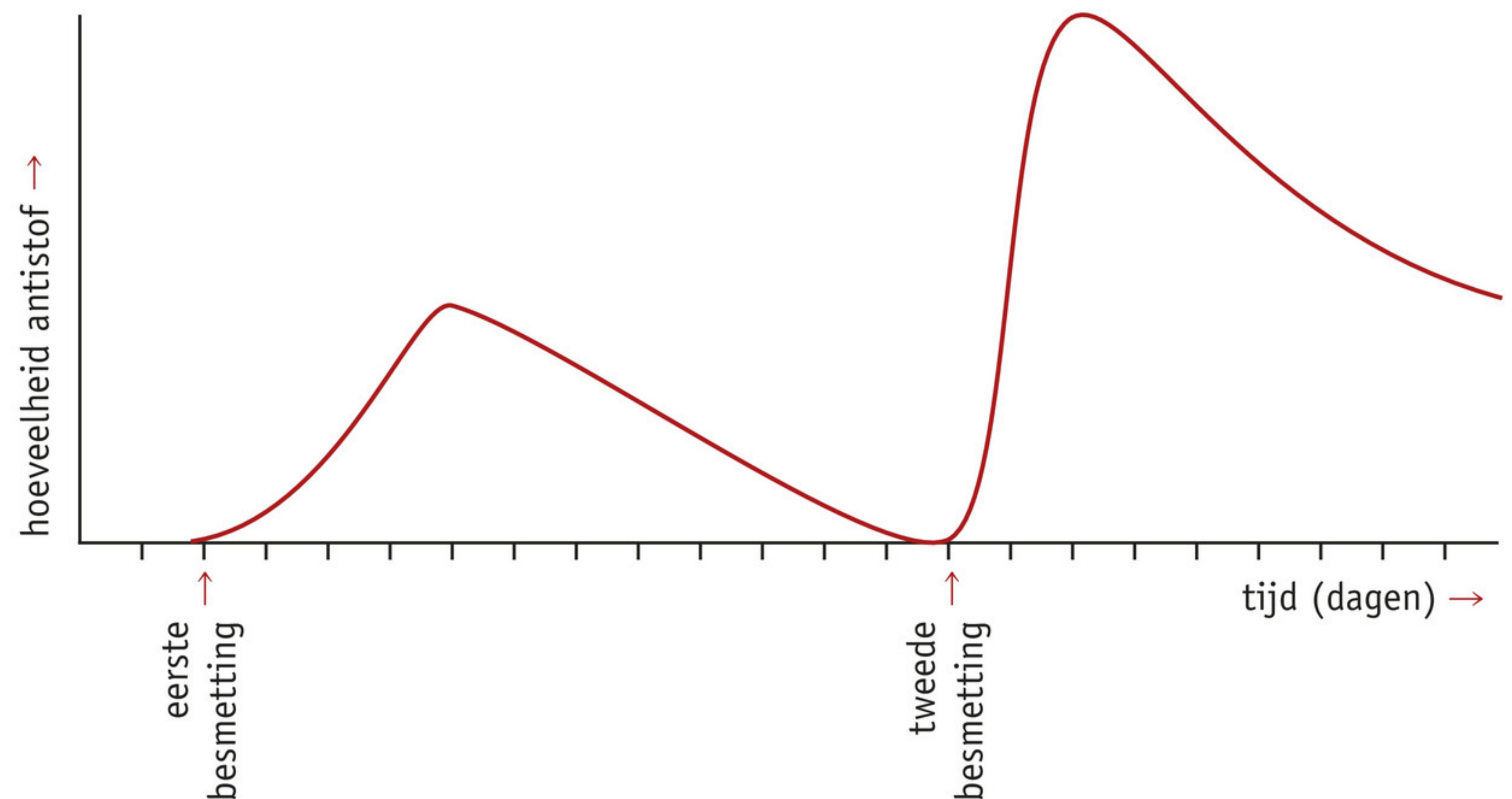
▼ Afb. 65 De vorming van antistof tegen een ziekteverwekker (schematisch).



NATUURLIJKE IMMUNITEIT

Als je een infectie oploopt, duurt het een tijdje voor de witte bloedcellen voldoende antistof tegen de ziekteverwekker hebben gemaakt (zie afbeelding 66). Daardoor word je bij een infectie vaak eerst ziek. Als er voldoende antistof is gemaakt, word je weer beter.

► **Afb. 66** De hoeveelheid antistof in het bloed na twee besmettingen met dezelfde ziekteverwekker.



▼ **Afb. 67** Kind met waterpokken.



Als je lichaam een bepaald type antistof heeft gemaakt, blijft deze antistof vaak nog een tijdje aanwezig in het bloed. Bovendien 'onthouden' de witte bloedcellen hoe deze antistof moet worden gemaakt. Word je dan later nog eens met dezelfde soort ziekteverwekker besmet, dan kan de antistof vrijwel onmiddellijk worden gemaakt (zie afbeelding 66). Hierdoor word je dan niet ziek. We zeggen dan dat je **immuun** bent geworden voor deze ziekte. Veel kinderen krijgen in hun kleutertijd waterpokken (zie afbeelding 67). Ze worden dan ziek en maken antistof tegen de ziekteverwekker. Hierdoor krijgen ze een blijvende **immunititeit** tegen waterpokken. Omdat deze kinderen de ziekte zelf hebben ondergaan, noemen we dit **natuurlijke immunititeit**.

KUNSTMATIGE IMMUNITEIT

Immuniteit kan ook kunstmatig worden opgewekt. Dit gebeurt als je wordt ingeënt tegen ziekten, bijvoorbeeld tegen mazelen. **Inenting** wordt ook wel **vaccinatie** genoemd.

Bij vaccinatie spuit men een **vaccin** in (zie afbeelding 68). Een vaccin bevat een dode of verzwakte ziekteverwekker. Het lichaam maakt antistof tegen het antigeen van de ziekteverwekker. Als je later wordt geïnfecteerd door de ziekteverwekker, kunnen de witte bloedcellen vrijwel onmiddellijk antistof maken. Je bent immuun geworden en wordt niet ziek. We noemen dit **kunstmatige immunititeit**.

In ons land worden vrijwel alle kinderen gevaccineerd tegen een aantal infectieziekten (zie afbeelding 68 en 69).
Je kunt ook een vaccin krijgen als je op reis gaat, bijvoorbeeld naar een land waar de kans op besmetting met bepaalde infectieziekten groot is.

WB OPDRACHT 1 T/M 3 BLZ. 97

▼ Afb. 68 Een meisje wordt gevaccineerd.



▼ Afb. 69 Vaccinatieschema.

	Fase 1					Fase 2	Fase 3	Fase 4	
	6-9 weken	3 maanden	4 maanden	11 maanden	14 maanden	4 jaar	9 jaar	12 jaar	
	Prik 1	DKTP Hib HepB	DKTP Hib HepB	DKTP Hib HepB	DKTP Hib HepB	BMR	DKTP	DTP	HPV (2 x 1 prik)
	Prik 2	Pneu		Pneu	Pneu	MenC		BMR	

- Legenda:
- D = difterie

K = kinkhoest

T = tetanus

P = polio

Hib = haemophilus influenzae type b

HepB = hepatitis B

Pneu = pneumokokken
- B = bof

M = mazelen

R = rodehond

MenC = meningokokken C

HPV = humaan papillomavirus (veroorzaker van baarmoederhalskanker)

3 Drugs

Drugs is een verzamelnaam voor geneesmiddelen en genotsmiddelen die een verdovende, opwekkende of bewustzijnsveranderende werking hebben en die tot verslaving kunnen leiden (zie afbeelding 70). Soms is het onderscheid naar de werking niet altijd goed te maken. Xtc is bijvoorbeeld oppeppend, maar verandert ook de waarneming.

▼ **Afb. 70** Effecten van drugs.

verdovende middelen



heroïne en andere opiaten



slaap- en kalmeringsmiddelen

opwekkende middelen



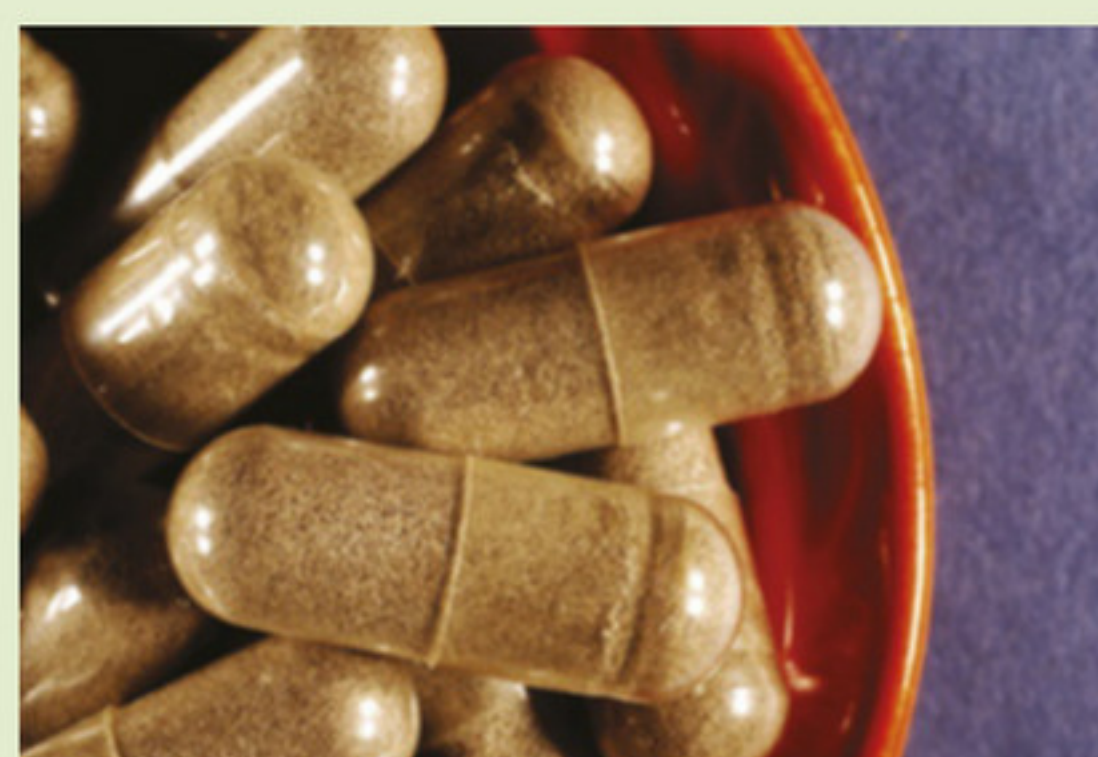
amfetaminen (speed, pep)



cocaïne



xtc



herbals en efedrine



GHB

bewustzijnsveranderende middelen



hasj en weed



tripmiddelen (waaronder paddo's)

VERSLAVING

Iemand die drugs gebruikt, heeft steeds meer drugs nodig om hetzelfde effect te krijgen. Dit wordt **gewenning** of **tolerantie** genoemd. Iemand is **verslaafd** als hij of zij geestelijk en/of lichamelijk afhankelijk is geworden van het middel.

Je bent **geestelijk afhankelijk** als je de drugs nodig hebt om je lekker te voelen of om tot rust te komen. Je bent **lichamelijk afhankelijk** als je lichaam niet meer goed functioneert zonder drugs. Als je stopt met het gebruik van de drugs, krijg je **ontwenningssverschijnselen**. Je voelt je dan bijvoorbeeld rillerig, ziek en koortsig.

HARDDRUGS EN SOFTDRUGS

In de **Opiumwet** zijn alle middelen opgenomen die door de overheid als drugs worden beschouwd.

Harddrugs zijn middelen die een onaanvaardbaar groot risico met zich meebrengen, bijvoorbeeld heroïne, cocaïne, amfetamine, paddo's en xtc (zie afbeelding 71). **Softdrugs** zijn middelen met minder risico's, bijvoorbeeld cannabis en slaap- en kalmeringsmiddelen. Tabak en alcohol zijn erg schadelijke stoffen, maar worden door de wet niet tot de drugs gerekend. Deze middelen zijn maatschappelijk min of meer geaccepteerd. Maar alcohol en tabak hebben ook een verdovende of verslavende werking net als drugs.

WB OPDRACHT 1 EN 2 BLZ. 99

▼ Afb. 71

Xtc-dode op megadanceparty

Een 15-jarige scholiere is het afgelopen weekend overleden als gevolg van een overdosis xtc op een megadanceparty. Xtc is erg populair bij feestgangers maar is levensgevaarlijk. Nadat het meisje een pil had genomen, merkte ze na een tijdje weinig. Daarom nam ze nog maar wat pillen. Dat is haar uiteindelijk fataal geworden. Ze werd in coma en met 43 graden koorts naar een ziekenhuis vervoerd, waar ze overleed. De xtc-pillen waren ook nog vervuild met giftige stoffen en zelfs glassplinters om de maagwand op te ruwen voor een snellere werking.



4

Voortplanting



BASISSTOF

1	Je verandert ...	124
2	Het voortplantingsstelsel van een man	129
3	Het voortplantingsstelsel van een vrouw	132
4	Menstruatie	137
5	Seksualiteit	139
6	Zwangerschap en geboorte	143
7	Geboorteregeling	146
8	Seksueel overdraagbare aandoeningen	152

EXTRA BASISSTOF

9	Zwangerschap	156
10	De geboorte van een kind	159

SAMENVATTING EN DIAGNOSTISCHE TOETS

Samenvatting	162
Diagnostische toets	166

VERRIJKINGSSTOF

1	Andere manieren van geboorteregeling	172
2	Gegevens zoeken op internet	176
3	Cirkelpuzzel	177



Dit thema heet: Voortplanting. Ieder mens sterft op een bepaald moment. Doordat mensen zich voortplanten, komen er steeds nieuwe mensen.

Ongeveer na je 10e verjaardag vinden er in je lichaam veel veranderingen plaats.

Je voortplantingsorganen beginnen te werken. Een jongen krijgt zijn eerste zaadlozing en een meisje wordt voor het eerst ongesteld. In dit thema leer je hoe de voortplantingsorganen zijn gebouwd en hoe ze werken.

Een man en een vrouw kunnen geslachtsgemeenschap met elkaar hebben. Daardoor kan een vrouw zwanger raken. Je leert over zwangerschap en hoe je zwangerschap en seksueel overdraagbare aandoeningen (soa's) kunt voorkomen.

Je leest de basisstof door. Je komt dan vanzelf opdrachten tegen. Deze opdrachten maak je in je werkboek.

1 Je verandert ...

Mensen verschillen erg van elkaar. Mannen zien er anders uit dan vrouwen, jongens anders dan meisjes. Jonge mannen zien er weer anders uit dan oudere mannen. En zelfs tussen twee jongens van dezelfde leeftijd kun je verschillen zien.

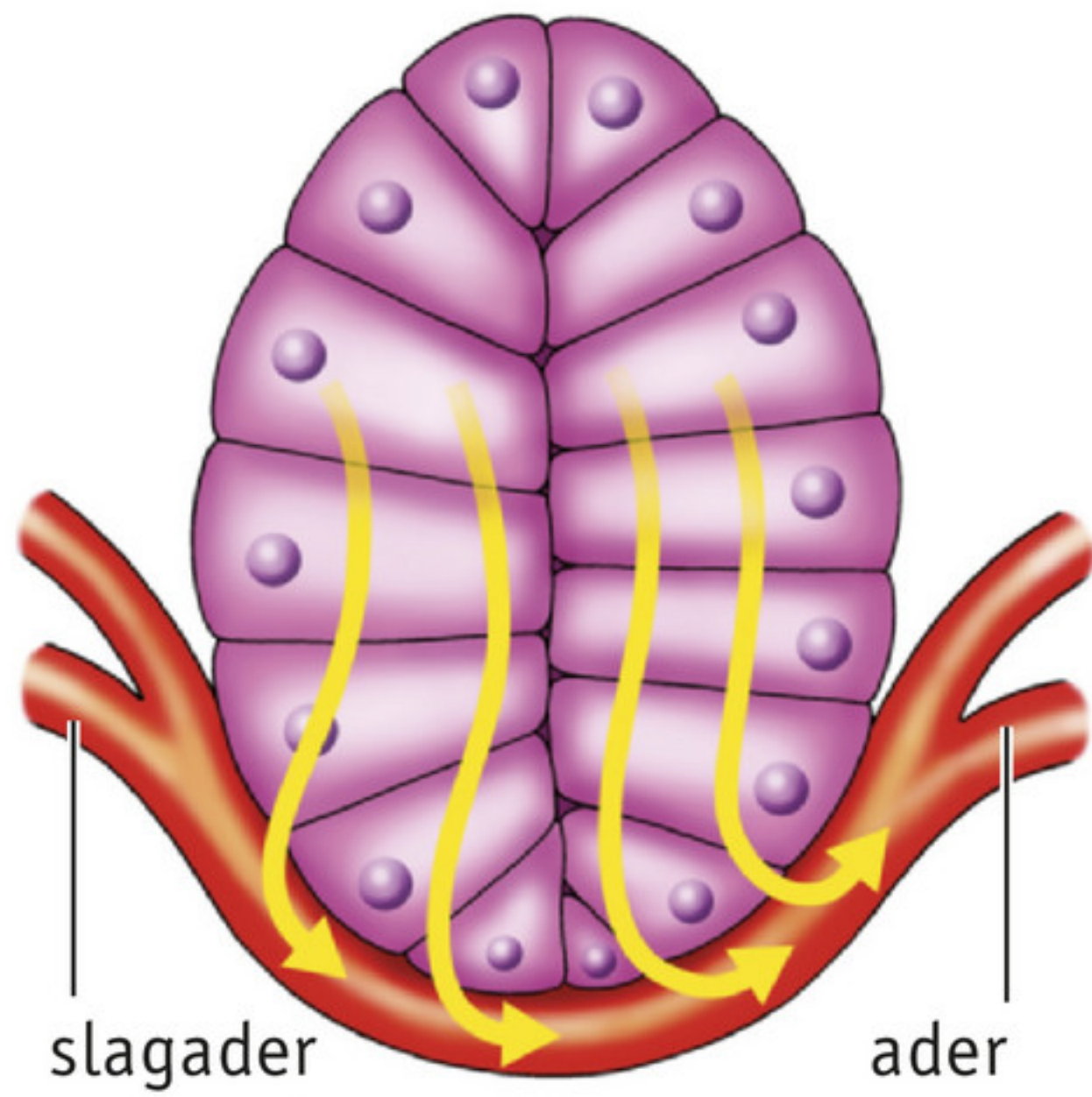
PRIMAIRE GESLACHTSKENMERKEN

Als een baby is geboren, zie je meteen of het een jongetje of een meisje is. De kenmerken van mensen waaraan we het geslacht herkennen, noemen we **geslachtskenmerken**. De geslachtskenmerken die al bij de geboorte aanwezig zijn, heten **primaire geslachtskenmerken**. In afbeelding 1 zie je de primaire geslachtskenmerken van een jongetje en een meisje. Een jongetje herken je aan zijn penis en zijn balzak. Een meisje herken je aan haar vagina en haar schaamlippen.

► **Afb. 1** Primaire geslachtskenmerken zijn al bij de geboorte aanwezig.



▼ **Afb. 2** Een hormoonklier geeft hormonen af aan het bloed, waarna het bloed de hormonen naar alle delen van het lichaam vervoert.



JE VERANDERT

Ongeveer na je 10e verjaardag vinden er veranderingen bij jezelf plaats. Vanaf ongeveer je 12e jaar kom je in de **puberteit**. In de puberteit verander je verder. Je krijgt haargroei onder je oksels en rond je geslachtsorganen. Je begint sneller te groeien (de **groeispurt**). Je kunt je daardoor lang en slungelachtig gaan voelen.

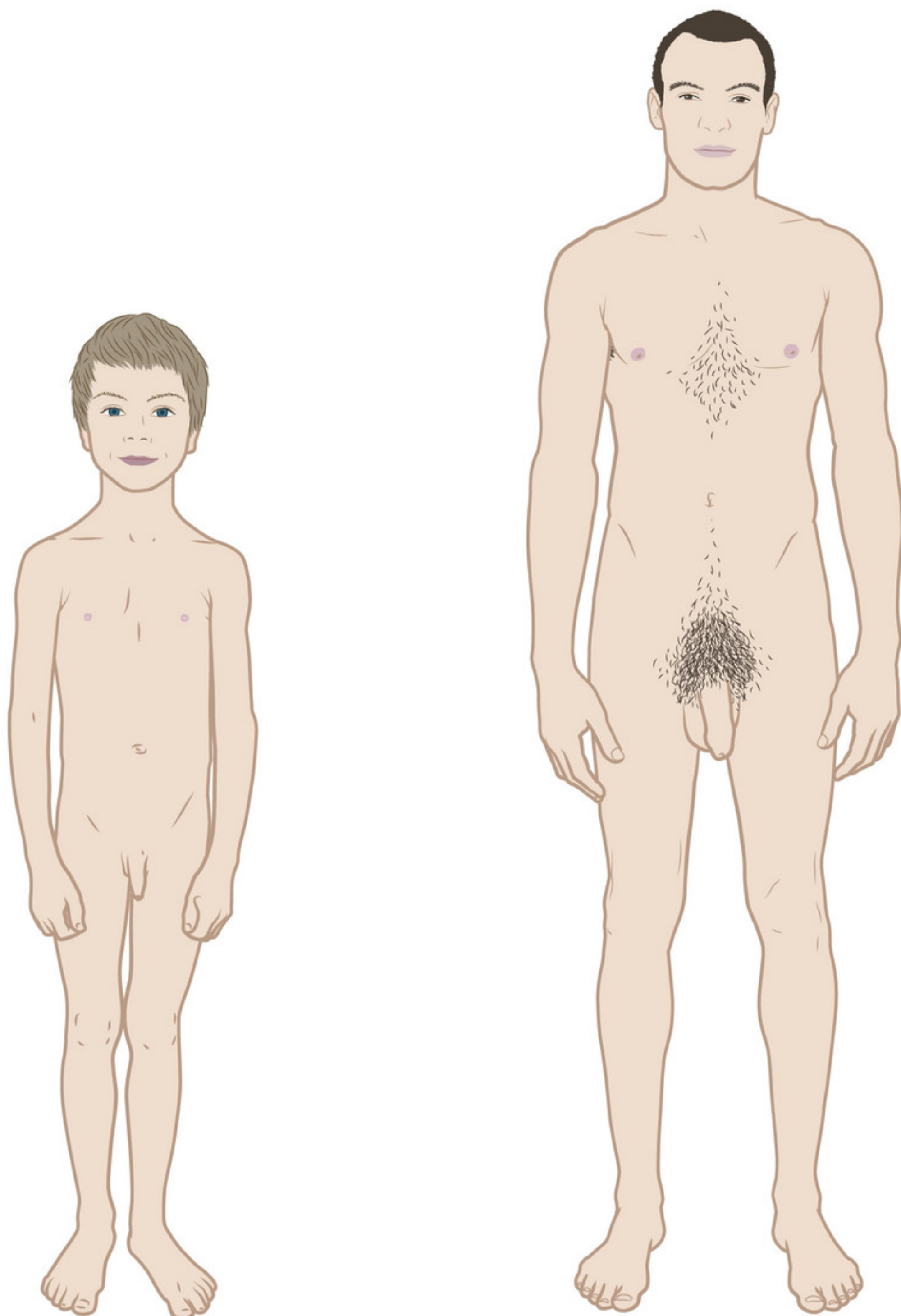
Bij deze veranderingen spelen **hormonen** een belangrijke rol. Hormonen zijn stoffen die allerlei processen in je lichaam regelen. Hormonen worden geproduceerd door **hormoonklieren** (zie afbeelding 2). De hormoonklieren geven de hormonen af aan het bloed. Met het bloed stromen de hormonen door het hele lichaam. Ze zijn echter alleen werkzaam in de organen die er gevoelig voor zijn.

SECUNDAIRE GESLACHTSKENMERKEN

Hormonen spelen ook een rol bij de geslachtskenmerken die vanaf je 10e jaar ontstaan. Deze geslachtskenmerken heten **secundaire geslachtskenmerken**. Je kunt deze kenmerken zien als je een volwassene vergelijkt met een kind. In afbeelding 3 zie je dat een volwassen man een meer gespierde lichaamsbouw heeft dan een jongen. De man heeft een baard en borsthaar. Verder heeft de man in de puberteit een lagere stem gekregen ('de baard in de keel'). In afbeelding 4.2 zie je secundaire geslachtskenmerken bij een vrouw. Je ziet dat een vrouw rondere lichaamsvormen heeft dan een meisje. Ook heeft de vrouw in de puberteit borsten en bredere heupen gekregen.

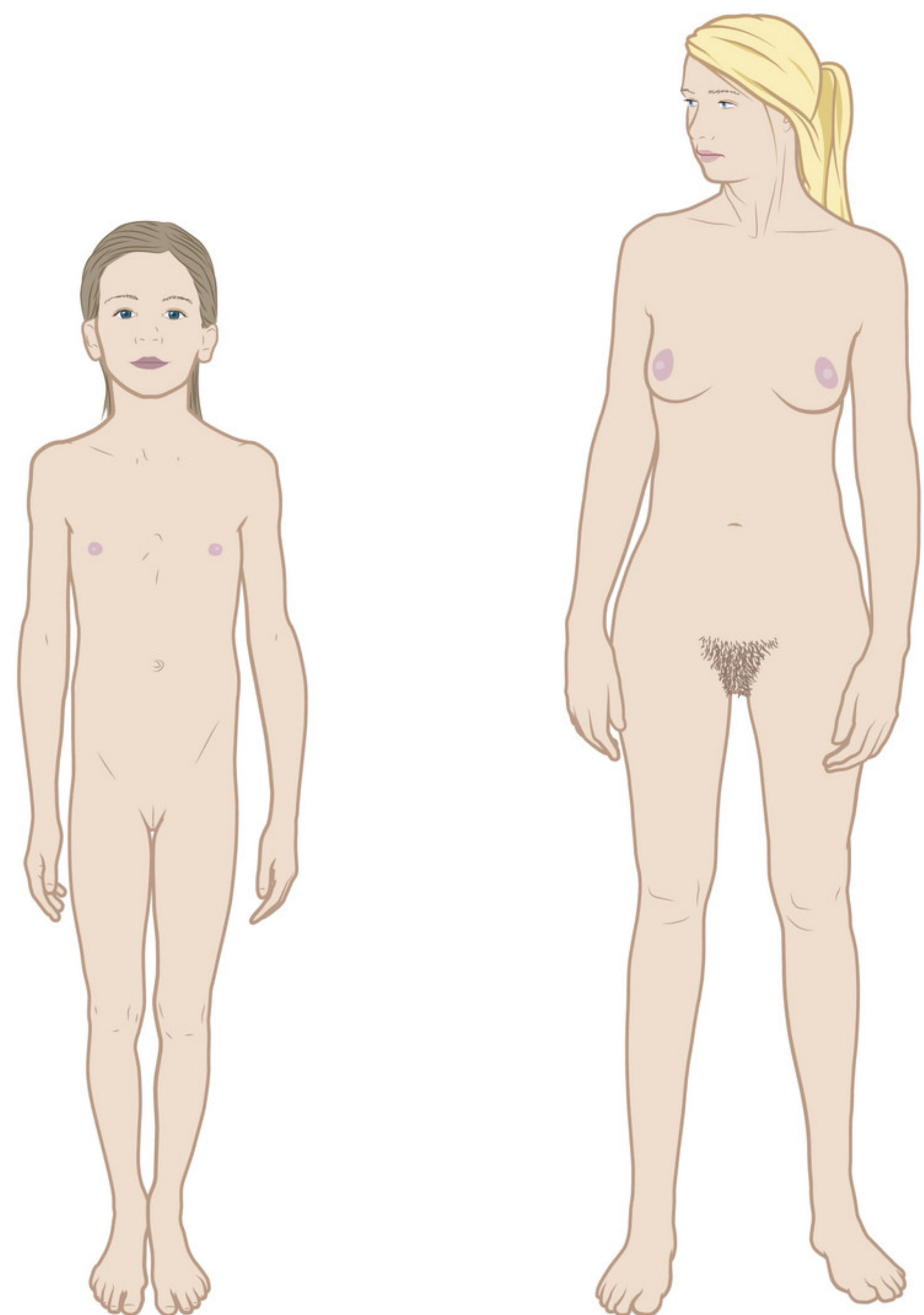
▼ **Afb. 3** Geslachtskenmerken bij jongens en mannen.

▼ **Afb. 4** Geslachtskenmerken bij meisjes en vrouwen.



1 primaire geslachtskenmerken bij een jongen

2 secundaire geslachtskenmerken bij een man



1 primaire geslachtskenmerken bij een meisje

2 secundaire geslachtskenmerken bij een vrouw

De veranderingen in de puberteit komen niet allemaal tegelijk. Sommige veranderingen komen vroeg in de puberteit, andere pas heel laat. Bij sommige mensen kunnen bepaalde veranderingen zelfs (bijna) helemaal wegblijven. Veel mannen krijgen bijvoorbeeld geen borsthaar en sommige mannen krijgen nauwelijks baardgroei.

In afbeelding 5 is voor enkele veranderingen weergegeven op welke leeftijd bij jongens en meisjes de ontwikkeling ervan kan beginnen. Je ziet dat deze leeftijd nogal kan verschillen. Iedere jongen of meisje ontwikkelt zich in een eigen tempo. Je hoeft je dan ook niet bezorgd te maken als je 'laat' bent of juist 'vroeg'.

▼ **Afb. 5** Schema van de ontwikkeling van jongens en meisjes.



▼ **Afb. 6**



Vaak maken meisjes zich zorgen over de manier waarop hun borsten zich ontwikkelen. Bijvoorbeeld omdat de ene borst sneller groeit dan de andere. Dit trekt later weer bij. Of ze maken zich zorgen omdat ze hun borsten te groot of te klein vinden. Er bestaan echter geen 'ideale' borsten en er bestaat geen ideaal lichaam, ook al lijkt dat in reclame soms wel zo (zie afbeelding 7). Tijdens de puberteit worden bij meisjes de tepels groter en donkerder. De tepels kunnen opzetten als ze worden gestreeld. Ook door de kou kunnen tepels opzetten.

▼ Afb. 7

Bestaat het ideale lichaam?

Veel jongeren zien in allerlei reclames zogenoemde ‘ideale’ lichamen van modellen en vinden dat hun lijf er ook zo uit zou moeten zien. Maar deze beelden zijn niet erg realistisch. De modellen zijn opgemaakt door de beste schoonheidsspecialisten en foto’s zijn vaak bewerkt op de computer (zie de foto’s).

Professor Liesbeth Woertman deed hier onderzoek naar. Hieruit bleek dat jongeren die veel naar beelden over het uiterlijk op televisie, internet en in bladen kijken, minder tevreden zijn met hun eigen lichaam. Normale lijven zien er heel anders uit dan de modellen in de media. Kijk maar eens goed rond in het zwembad.

Liesbeth Woertman: ‘Meiden zijn gemiddeld wat gevoeliger voor het schoonheidsideaal dan jongens. Als een meisje of vrouw aan het heersende schoonheidsideaal wil voldoen, kan ze nauwelijks meer eten, moet ze extreem veel bewegen en regelmatig door een plastisch chirurg aan haarzelf laten sleutelen.’ Je

kunt daarom maar beter ophouden jezelf te vergelijken met beelden die niets met de werkelijkheid te maken hebben.



in het echt

gemanipuleerd

LICHAMELIJKE VERANDERINGEN

Je hebt geleerd dat je in de puberteit sneller begint te groeien (de groeispurt) en dat er haargroei onder je oksels en rond je geslachtsorganen ontstaat. Ook heb je geleerd dat er secundaire geslachtskenmerken ontstaan. Al deze veranderingen zijn **lichamelijke veranderingen**.

MEER VERANDERINGEN

In de puberteit verander je niet alleen lichamelijk. Je begint langzamerhand van kind naar volwassene te groeien. Je gaat je zelfstandiger opstellen naar anderen. Je begint bijvoorbeeld je eigen kleren te kiezen en je eigen muziek. Veel jongeren ontdekken zo wat wel en niet goed bij hen past.

Seksualiteit begint ook steeds belangrijker te worden in je leven. Je kunt je sterk aangetrokken voelen tot één persoon en op deze persoon verliefd worden en verkering krijgen. Al deze veranderingen noem je **geestelijke** en **sociale veranderingen**.

WB OPDRACHT 1 T/M 4 BLZ. 102

► **Afb. 8** Verliefd!



► **Afb. 9** Je gaat je zelfstandiger opstellen.



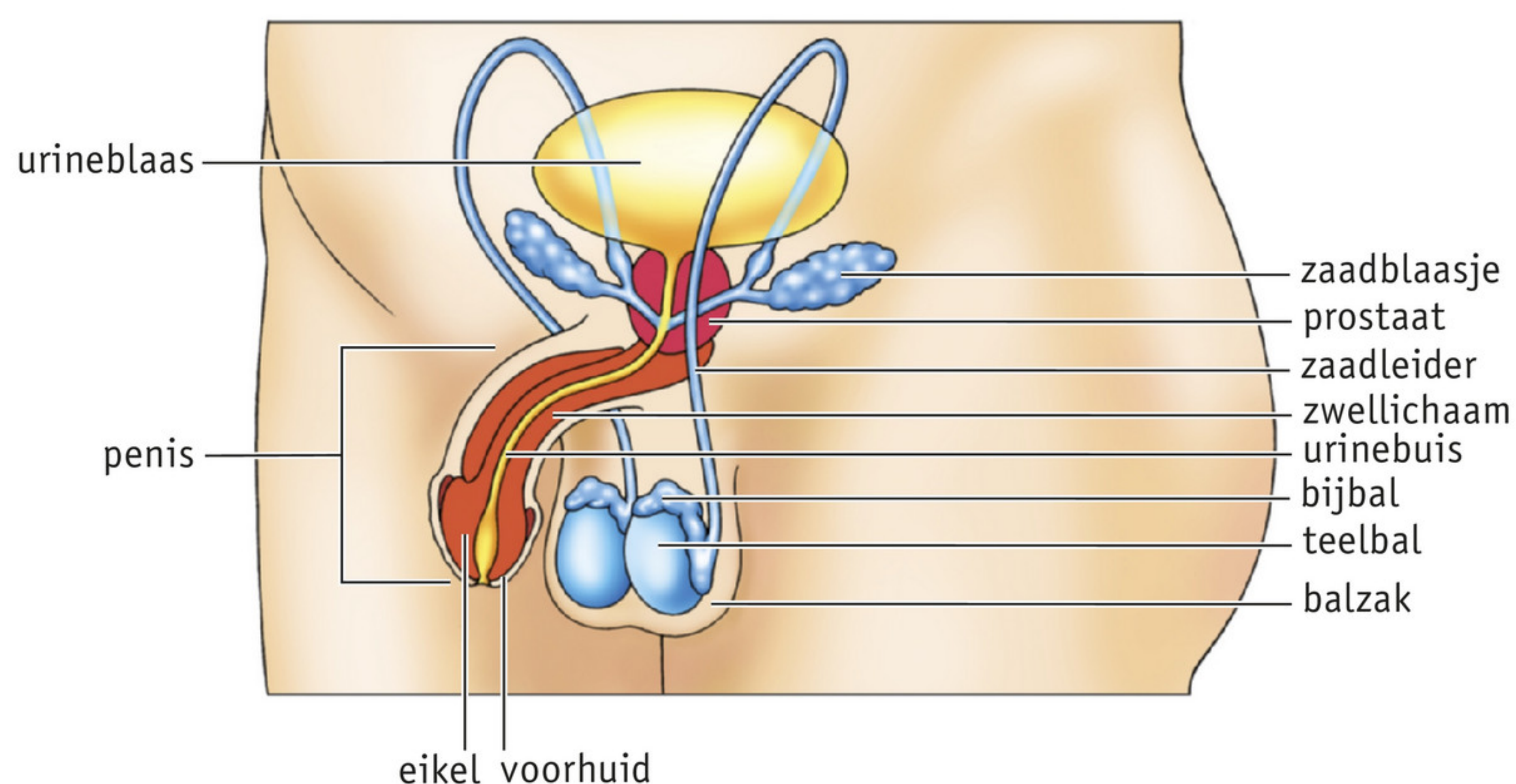
2 Het voortplantingsstelsel van een man

▼ Afb. 10



In afbeelding 10 zie je een naakte man. Je ziet slechts een deel van zijn voortplantingsstelsel. De rest van zijn voortplantingsorganen ligt in de onderbuik. In afbeelding 11 is het voortplantingsstelsel van een man schematisch getekend.

▼ Afb. 11 Het voortplantingsstelsel van een man (schematisch).



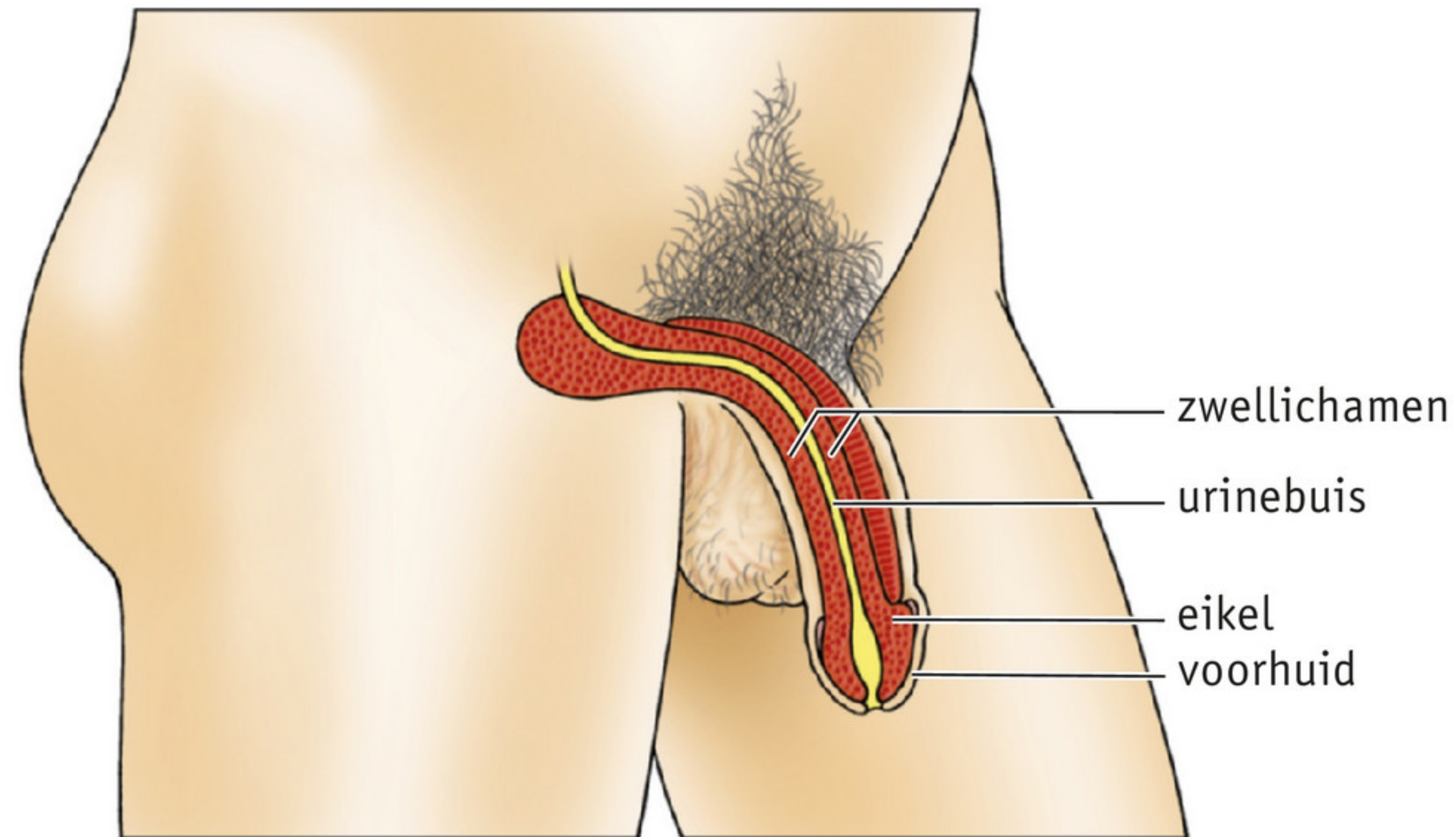
Als een jongen ongeveer 13 jaar is, beginnen zijn **teelballen** te functioneren. Vanaf die leeftijd produceren de teelballen elke dag vele miljoenen **zaadcellen** (**spermacellen**). Zaadcellen zijn de mannelijke geslachtscellen. Zaadcellen kunnen tot op hoge leeftijd worden geproduceerd. De teelballen liggen in een huidplooï, de **balzak**. De temperatuur in de balzak is iets lager dan die in de buikholte. Dat is gunstig voor de ontwikkeling van de zaadcellen. De zaadcellen worden tijdelijk opgeslagen in de **bijballen**.

De **zaadleiders** vervoeren de zaadcellen. De **zaadblaasjes** en de **prostaat** voegen vocht toe aan de zaadcellen. Het vocht uit de zaadblaasjes bevat voedingsstoffen voor de zaadcellen. Het vocht uit de zaadblaasjes en de prostaat met de zaadcellen samen noemen we **sperma**. Bij de prostaat komen de zaadleiders uit in de **urinebuis**. Bij een **zaadlozing** komt het sperma door de urinebuis naar buiten. De urinebuis voert ook urine af vanuit de urineblaas. In de urineblaas wordt urine tijdelijk opgeslagen.

De urinebuis loopt door de **penis**. De top van de penis (de **eikel**) is erg gevoelig. Het aanraken van de eikel is vaak een prikkel waardoor een man seksueel opgewonden wordt. De eikel is bedekt met een dunne huidplooï, de **voorhuid**. De voorhuid is zo ruim, dat deze over de eikel kan worden teruggetrokken. Om ontsteking te voorkomen, is het belangrijk dat een jongen of man elke dag bij het douchen de voorhuid even terugtrekt en de eikel en de voorhuid afspoelt. Bij sommige volkeren wordt de voorhuid weggesneden.

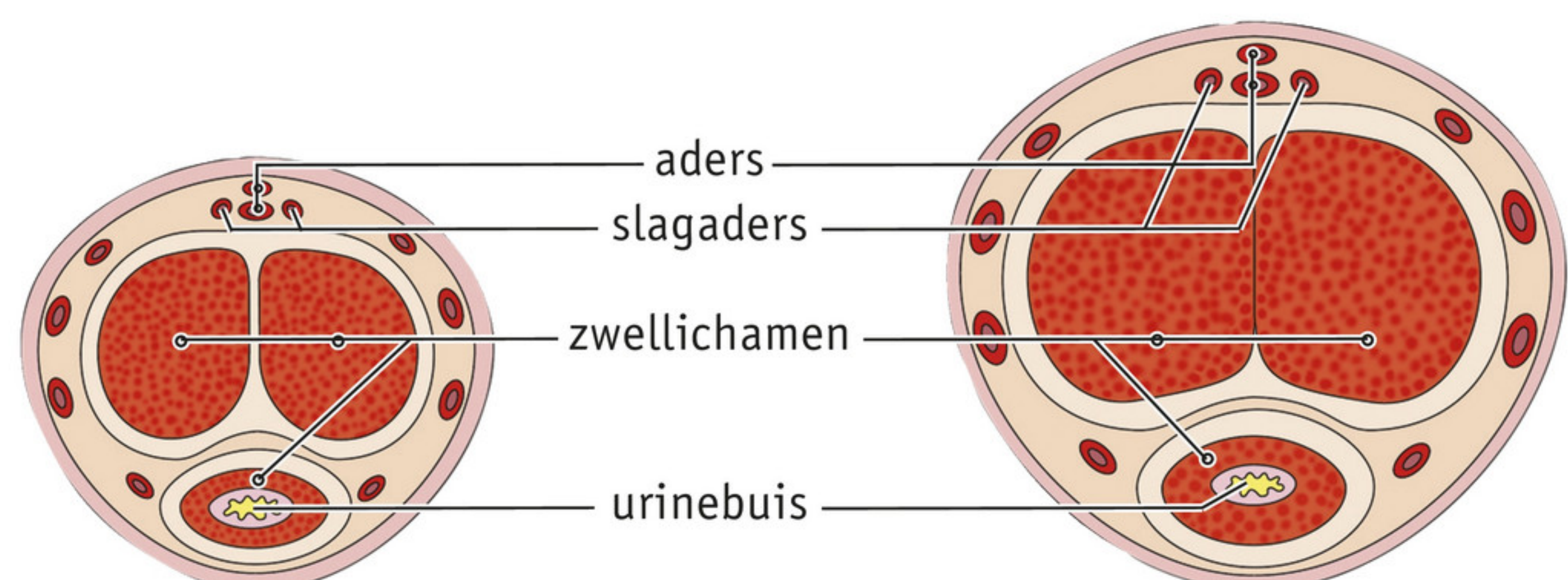
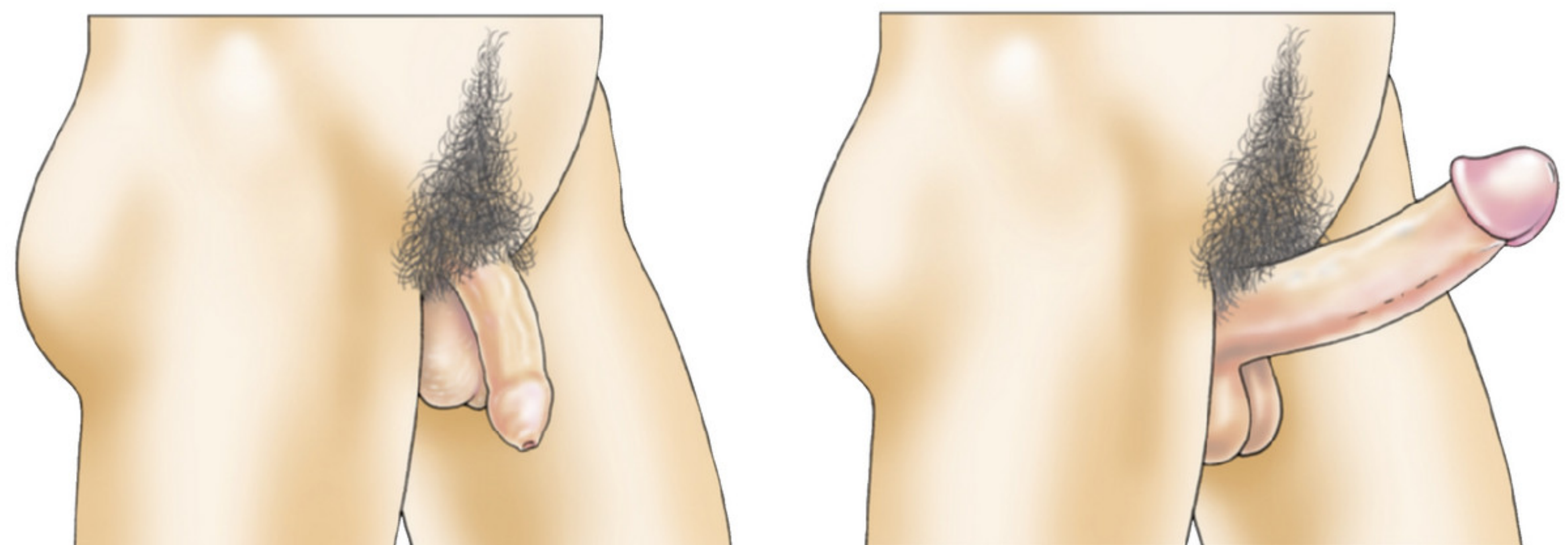
▼ **Afb. 12** Een besneden penis.

Dit heet 'besnijden' (zie afbeelding 12). Vaak gebeurt dit om hygiënische redenen. Soms gebeurt dit om godsdienstige redenen, bijvoorbeeld bij joden en moslims.

▼ **Afb. 13**

ERECTIE

De penis dient voor het inbrengen van zaadcellen in het lichaam van een vrouw. De penis hangt meestal slap. Hij kan echter groter en stijf worden. We noemen dat een 'stijve' of een **erectie**. Een erectie wordt veroorzaakt door de **zwellichamen** (zie afbeelding 13) in de penis. Deze kunnen zich met bloed vullen, waardoor ze groter en steviger worden. De penis komt dan in erectie (zie afbeelding 14). De grootte en de vorm van de penis in slappe toestand verschillen nogal van man tot man. Maar bij penis in erectie is er niet zoveel verschil. Overigens is de grootte van de penis niet zo belangrijk bij het krijgen van fijne gevoelens.

► **Afb. 14** De penis (buitenaanzicht en dwarsdoorsnede).

1 in gewone toestand (slap)

2 in erectie

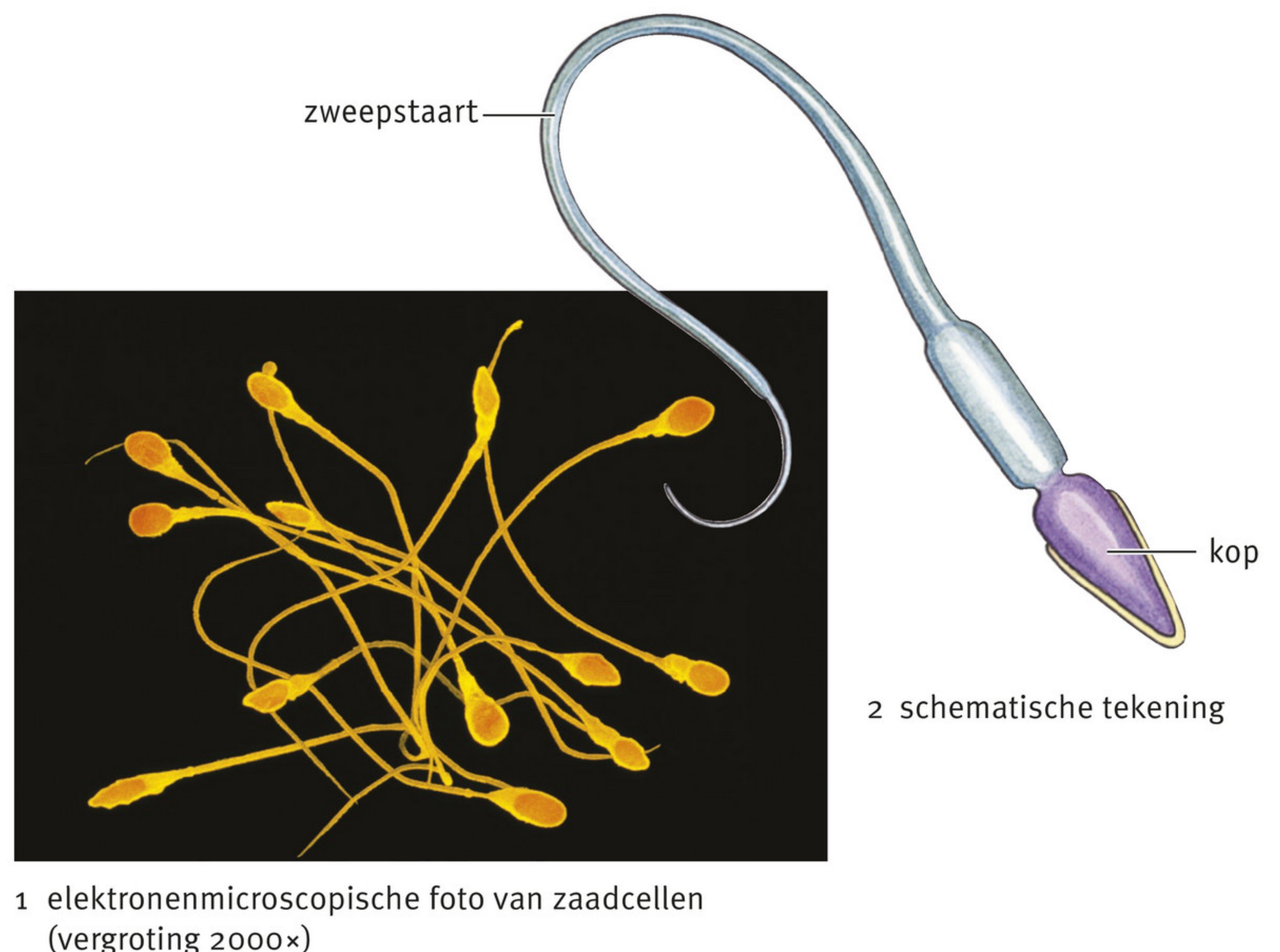
Jongens en mannen kunnen op de vervelendste momenten een erectie krijgen. Bijvoorbeeld tijdens een onderzoek door een dokter, bij een stoeipartijtje of soms bij intiem dansen. Dikwijls hebben jongens en mannen 's nachts een erectie of bij het wakker worden.

ZAADLOZINGEN

Bij **geslachtsgemeenschap** brengt een man zijn penis in de **vagina** van een vrouw. De penis is dan in erectie. Door bewegingen van man en vrouw wordt de penis in de vagina op en neer bewogen. De eikel wordt daarbij voortdurend geprikkeld. Daardoor kan de man een **zaadlozing** krijgen. Hierbij komt het sperma met schokken uit de penis. Het sperma komt dan in de vagina van de vrouw.

Per zaadlozing komt ongeveer een theelepel sperma uit de penis. Sperma is kleverig en melkwit van kleur en bevat heel veel zaadcellen.

► **Afb. 15** Zaadcellen.



Een zaadlozing geeft de man een lekker gevoel. We noemen dat **klaarkomen** of het krijgen van een **orgasme**. Een jongen of man kan ook zelf zorgen voor een orgasme. Dit heet **zelfbevrediging** of **masturbatie**. Door zichzelf te strelen kan een jongen of man een erectie krijgen. Door met de hand de huid om de penis op en neer te bewegen, kan er een zaadlozing komen. Dit wordt 'aftrekken' genoemd.

Soms komt 's nachts als je slaapt een zaadlozing vanzelf. Dat heet een 'natte droom'. Gemiddeld krijgt een jongen zijn eerste zaadlozing rond zijn 13e jaar. Er zijn jongens die al zaadlozingen krijgen als ze 11 zijn, anderen krijgen hun eerste zaadlozing pas als ze 18 zijn.

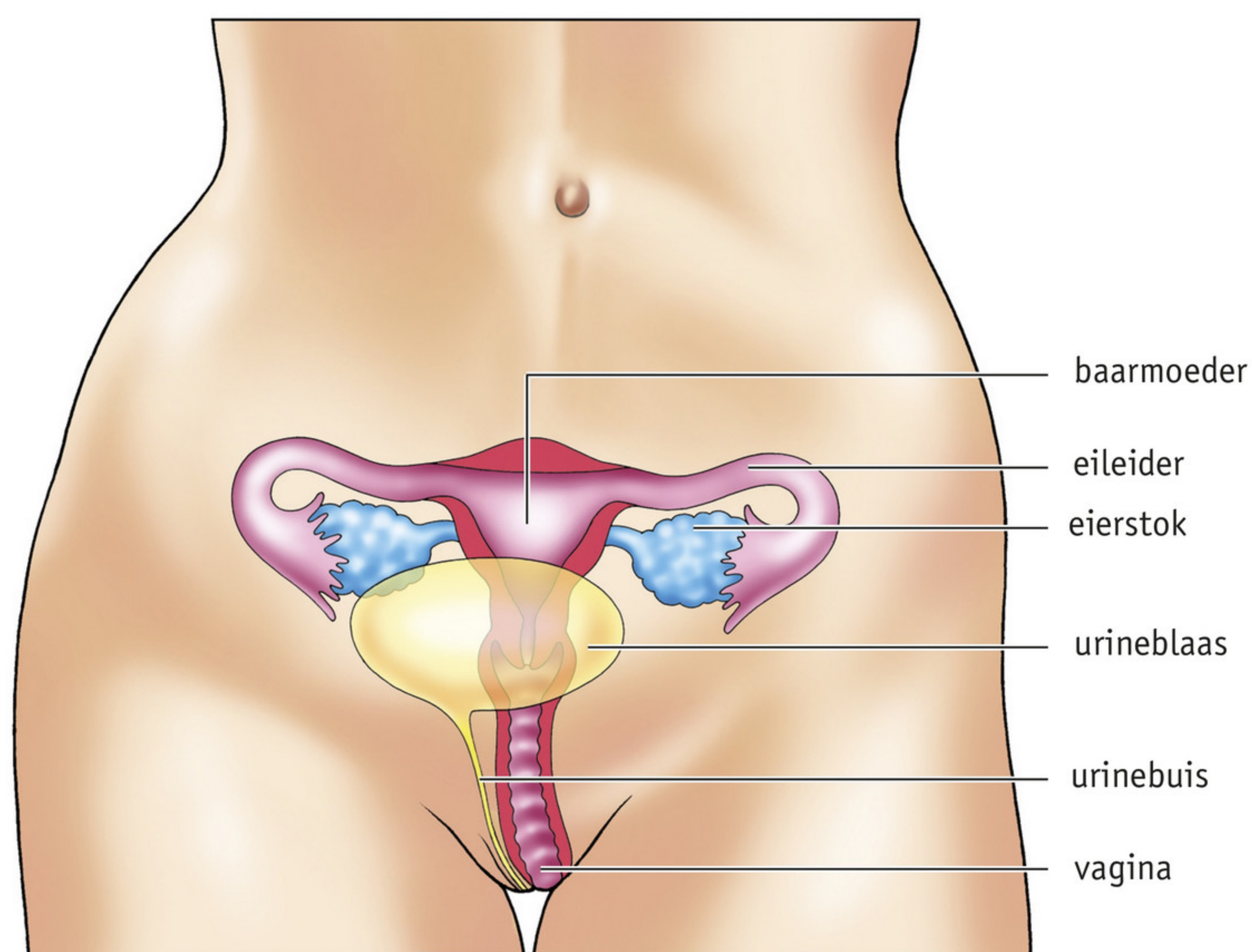
3 Het voortplantingsstelsel van een vrouw

▼ Afb. 16



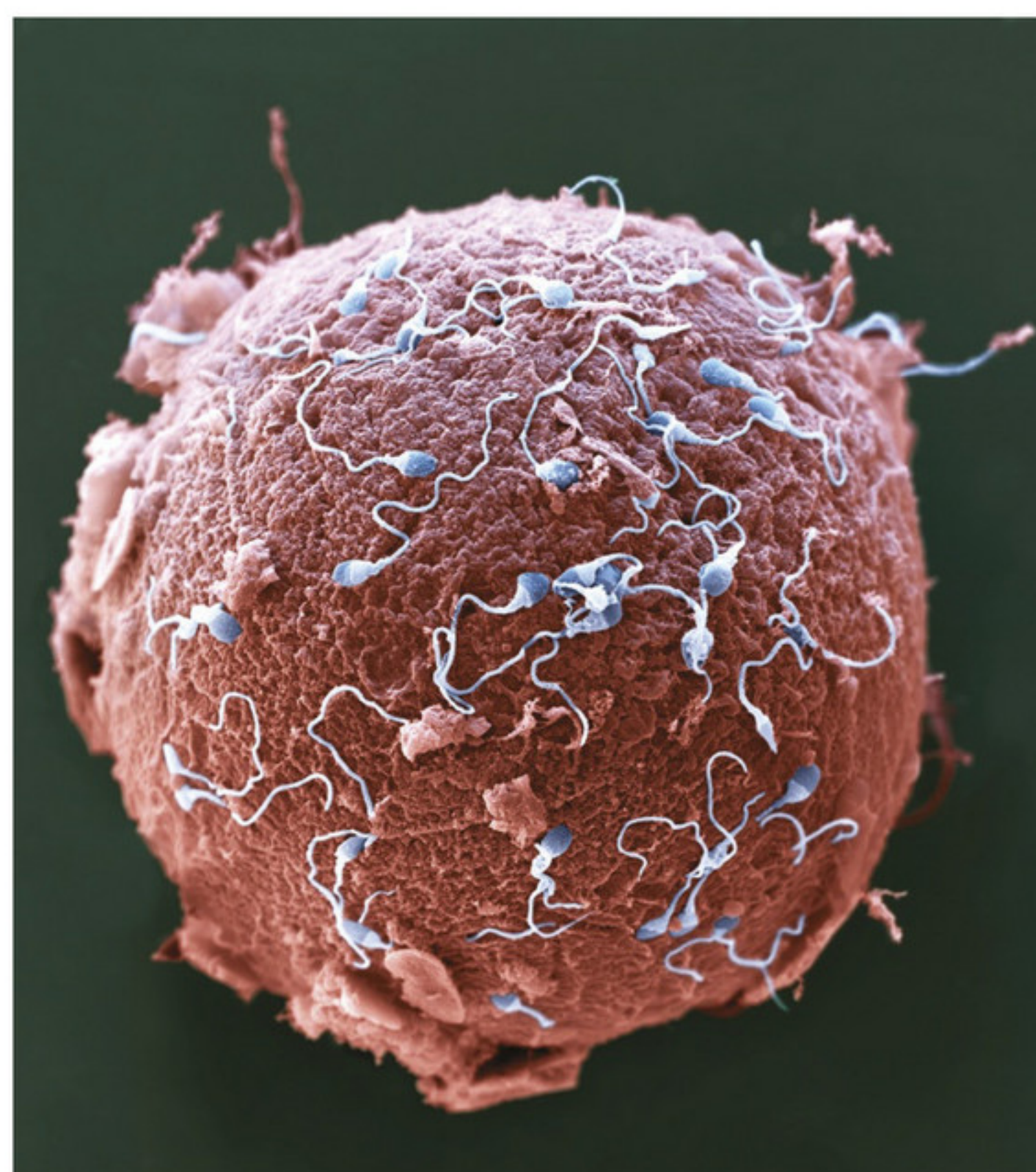
Van het voortplantingsstelsel is bij een vrouw minder te zien dan bij een man (zie afbeelding 16). Bij een vrouw liggen de meeste voortplantingsorganen in de onderbuik (zie afbeelding 17).

▼ Afb. 17 Het voortplantingsstelsel van een vrouw (schematisch).

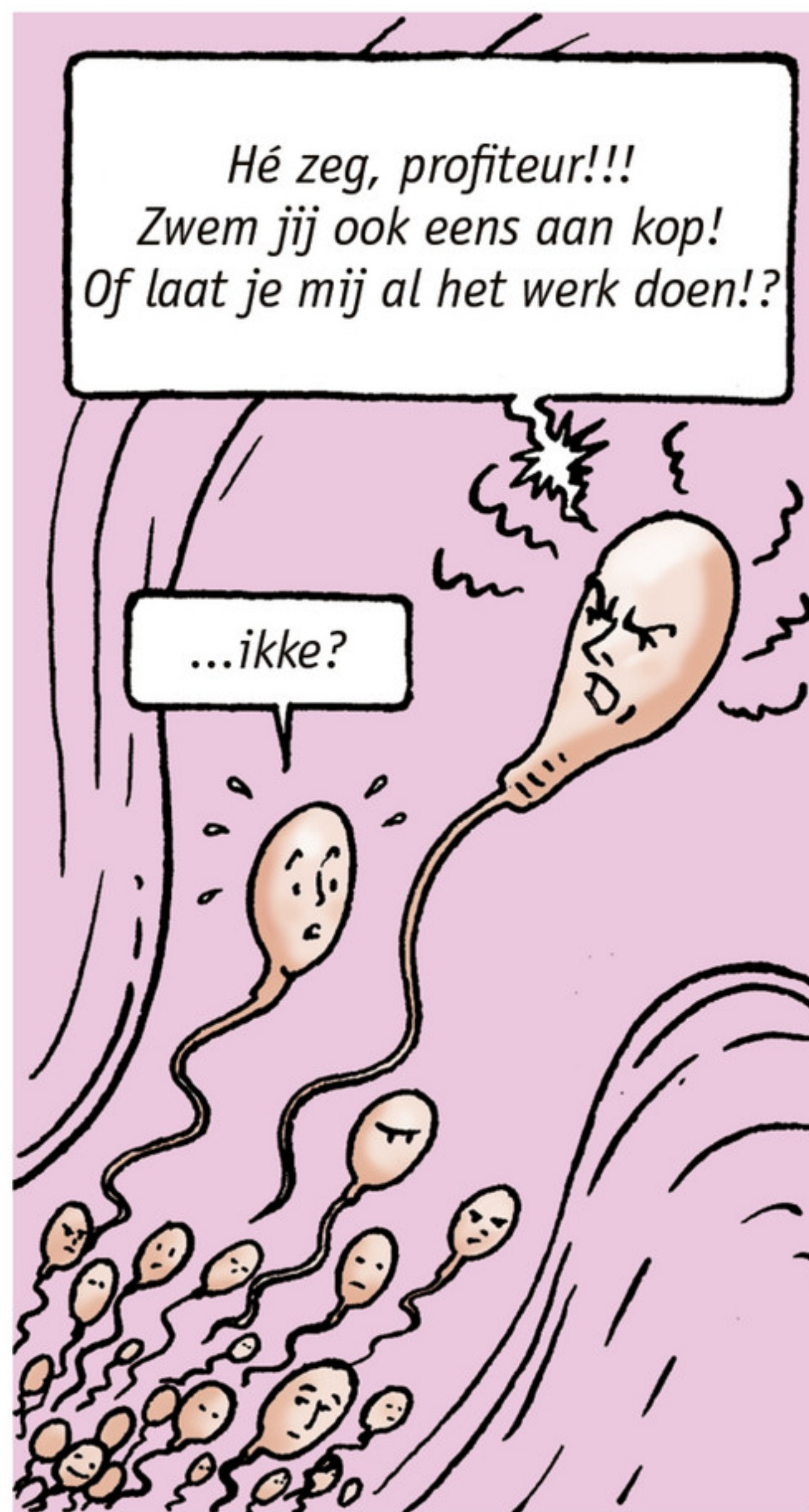


Vanaf de puberteit vindt in de **eierstokken** de ontwikkeling van **eicellen** plaats. Eicellen zijn de vrouwelijke geslachtscellen. Vanaf ongeveer 50-jarige leeftijd komen er geleidelijk minder eicellen tot ontwikkeling. We zeggen dan dat een vrouw in de **overgang** is. De overgang duurt enkele jaren. Na de overgang komen er geen eicellen meer tot ontwikkeling.

► Afb. 18 Een eicel (microscopische foto).



▼ Afb. 19



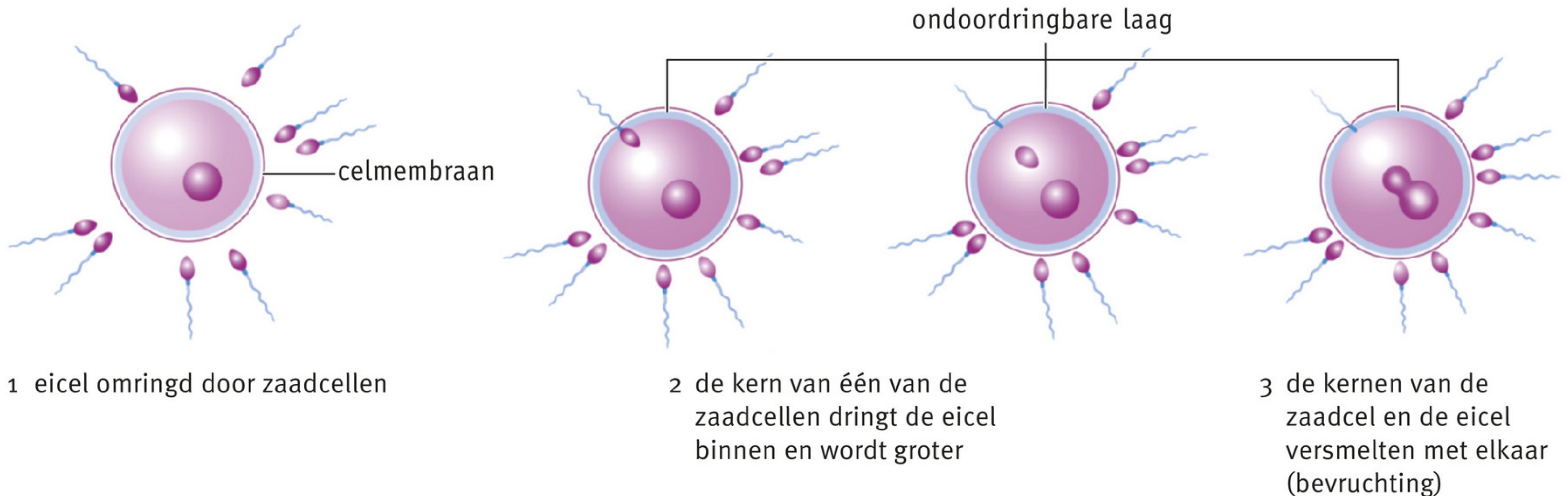
OVULATIE

Vanaf de puberteit tot aan de overgang komt gemiddeld eenmaal in de vier weken een eikel vrij uit een eierstok. Dit heet de **ovulatie** of **eisprong**. Meestal komt er in de eierstokken om de beurt een eikel vrij. De **eileiders** vervoeren de eicellen in de richting van de **baarmoeder**. Een onbevuchte eikel blijft na de ovulatie slechts 12 tot 24 uur in leven. Daarna gaat de eikel te gronde. De resten worden opgenomen in het bloed. Dit gebeurt in een eileider. Alleen als een zaadcel de eikel na de ovulatie bevrucht, kan de eikel langer in leven blijven.

BEVRUCHTING

Bij geslachtsgemeenschap kan sperma in de **vagina** komen. De zaadcellen bewegen zich dan met behulp van hun staart in de richting van de baarmoeder en de eileiders. De **bevruchting** van een eikel door een zaadcel vindt plaats in een eileider. Bij bevruchting versmelt de kern van een mannelijke geslachtscel met de kern van een vrouwelijke geslachtscel. Bevruchting kan plaatsvinden als de kop van een zaadcel de eikel binnendringt (zie afbeelding 20). Zodra de kop van een zaadcel is binnengedrongen, wordt de buitenste laag van de eikel ondoordringbaar. Hierdoor is het voor andere zaadcellen niet meer mogelijk deze eikel binnen te dringen.

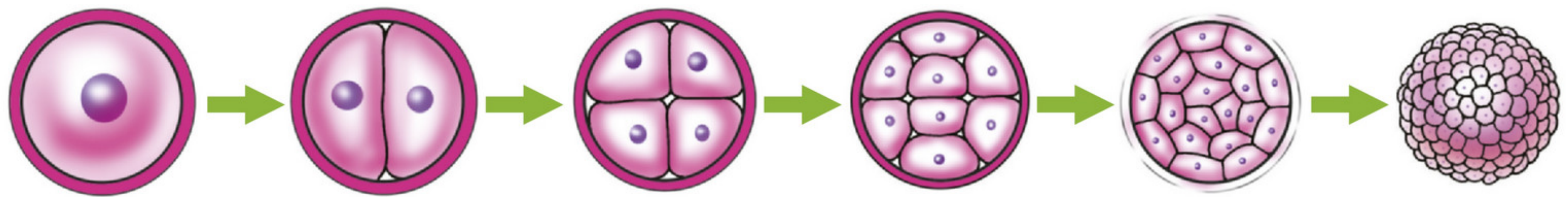
▼ Afb. 20 Bevruchting van een eikel (schematisch).



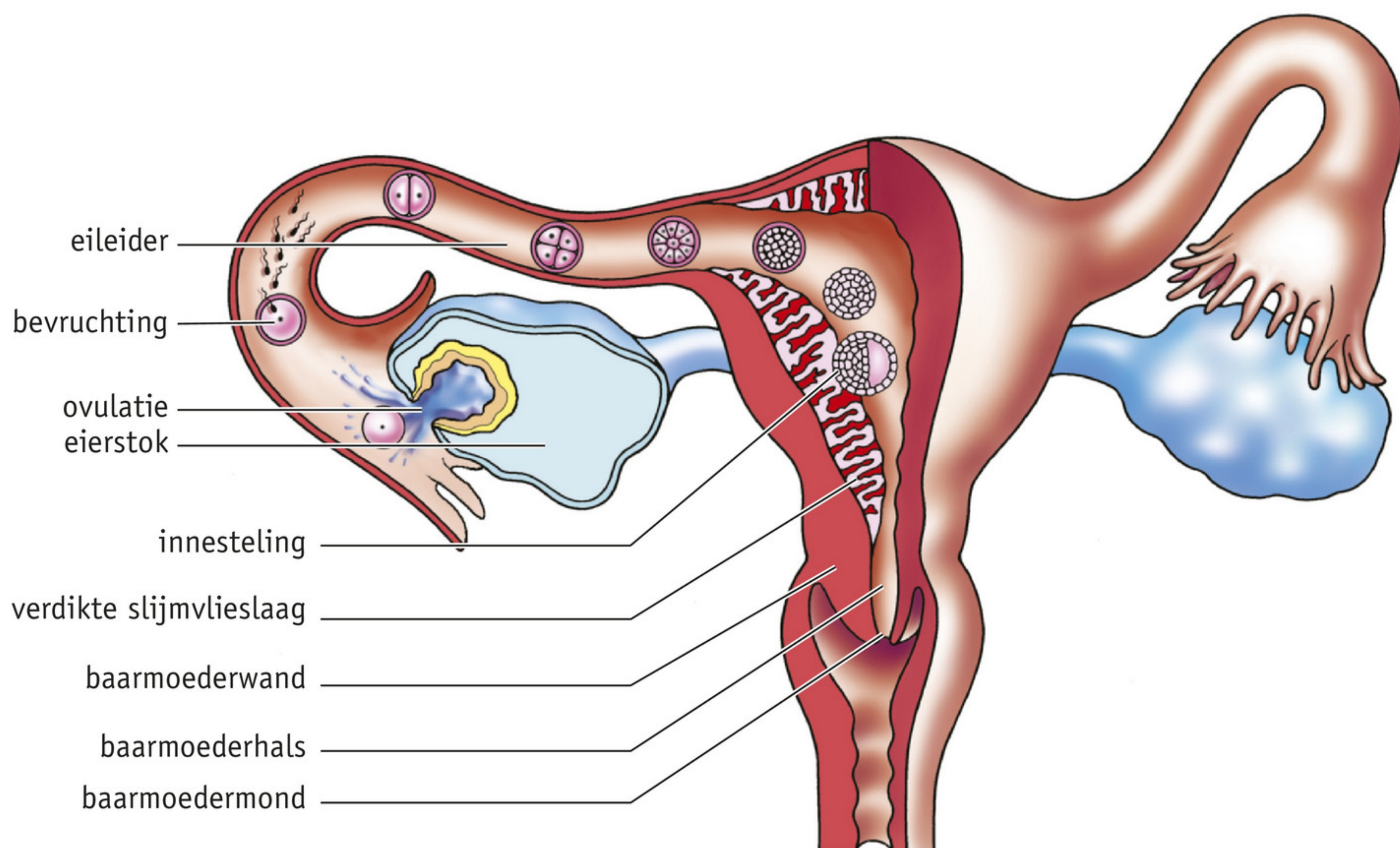
INNESTELING

Bij de bevruchting versmelten de kernen van zaadcel en eikel. De bevruchte eikel gaat zich meteen een aantal keren delen (zie afbeelding 21). Het klompje cellen dat zo ontstaat, wordt door de eileider vervoerd naar de baarmoeder. De wand van de baarmoeder bestaat uit een dikke laag spieren, die aan de binnenkant met een laag slijmvlies is bekleed. Het baarmoederslijmvlies is ondertussen erg dik geworden en bevat veel bloedvaten. Het klompje cellen zet zich vast in het slijmvlies van de baarmoeder. Dat heet **innesteling** (zie afbeelding 22). De vrouw is dan zwanger. In ongeveer negen maanden groeit het klompje cellen uit tot een kind.

▼ **Afb. 21** De eerste delingen van de bevruchte eikel (schematisch).



▼ **Afb. 22** Vervoer van het klompje cellen naar de baarmoeder en innesteling in het baarmoederslijmvlies (schematisch).



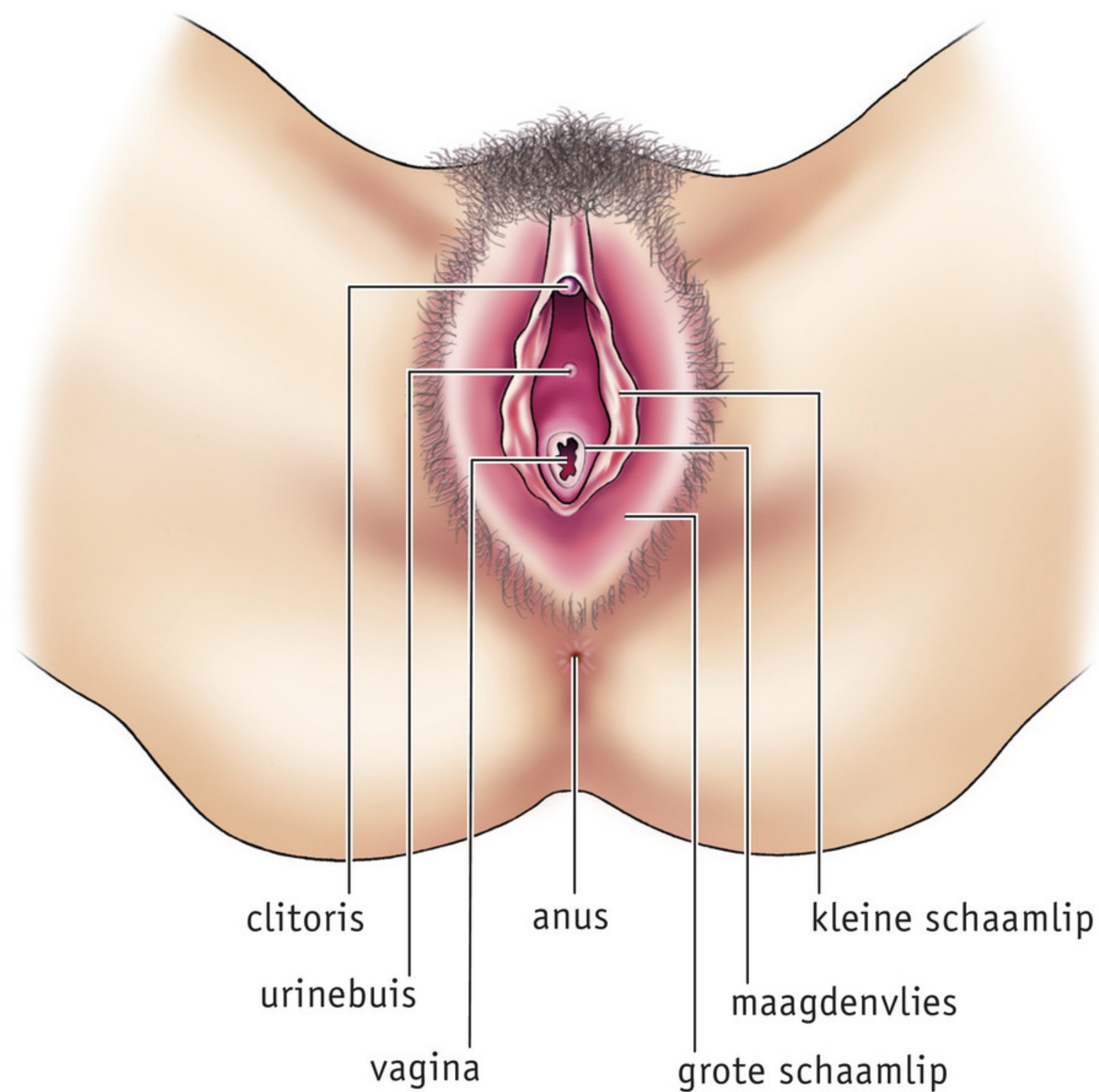
DE UITWENDIGE VOORTPLANTINGSORGANEN VAN EEN VROUW

Bij veel meisjes en vrouwen is de vagina niet zo gevoelig voor seksuele prikkels. De meeste meisjes en vrouwen krijgen een orgasme (komen klaar) door prikkeling van de **clitoris**. Dit kan gebeuren door over de clitoris te wrijven. Bij zelfbevrediging (masturbatie) doet een meisje of vrouw dat zelf. Dit heet 'vingeren'.

De clitoris ligt vooraan tussen de **kleine schaamlippen** (zie afbeelding 23). Net achter de clitoris mondt de urinebuis uit. In de wand van de kleine schaamlippen liggen klieren die bij seksuele opwindning slijm produceren. Hierdoor wordt de toegang tot de vagina glad gemaakt, waardoor de penis beter kan binnenglijden in de vagina. De wand van de vagina is zeer rekbaar. Een vagina is bijna nooit te klein voor een penis. Bij de geboorte kan er zelfs een kind door!

Om de kleine schaamlippen liggen de **grote schaamlippen**.

► **Afb. 23** De uitwendige voortplantingsorganen van een vrouw.



Het is belangrijk de schaamlippen elke dag goed schoon te spoelen met water. Tussen de plooien kan slijm gaan zitten, waarin bacteriën zich snel kunnen voortplanten. Daardoor kunnen ontstekingen ontstaan. De vagina is aan de binnenkant bekleed met slijmvlies. Vooraan in de vagina ligt het **maagdenvlies** (zie afbeelding 24).

WB OPDRACHT 9 T/M 11 BLZ. 107

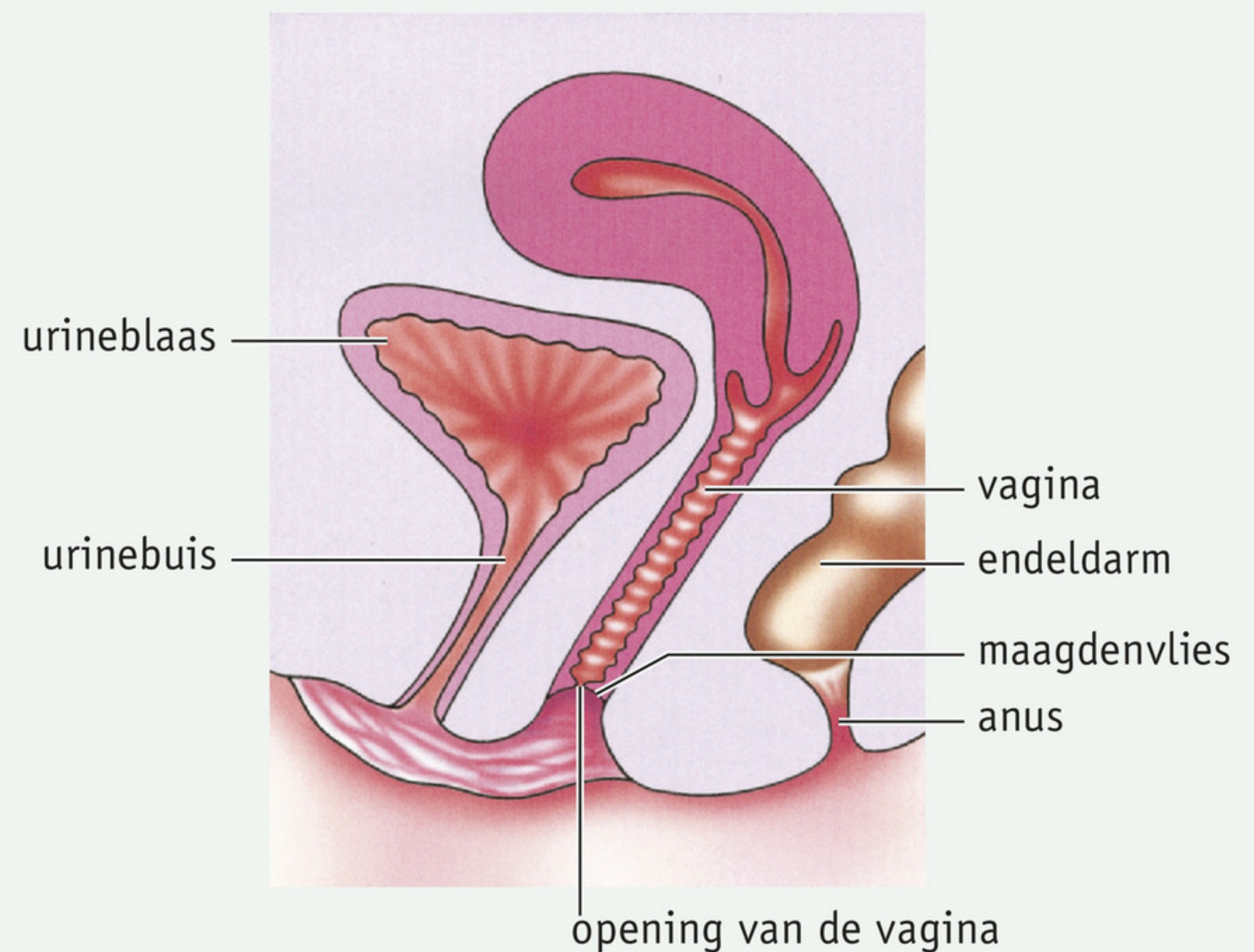
▼ Afb. 24

Maagdenvlies

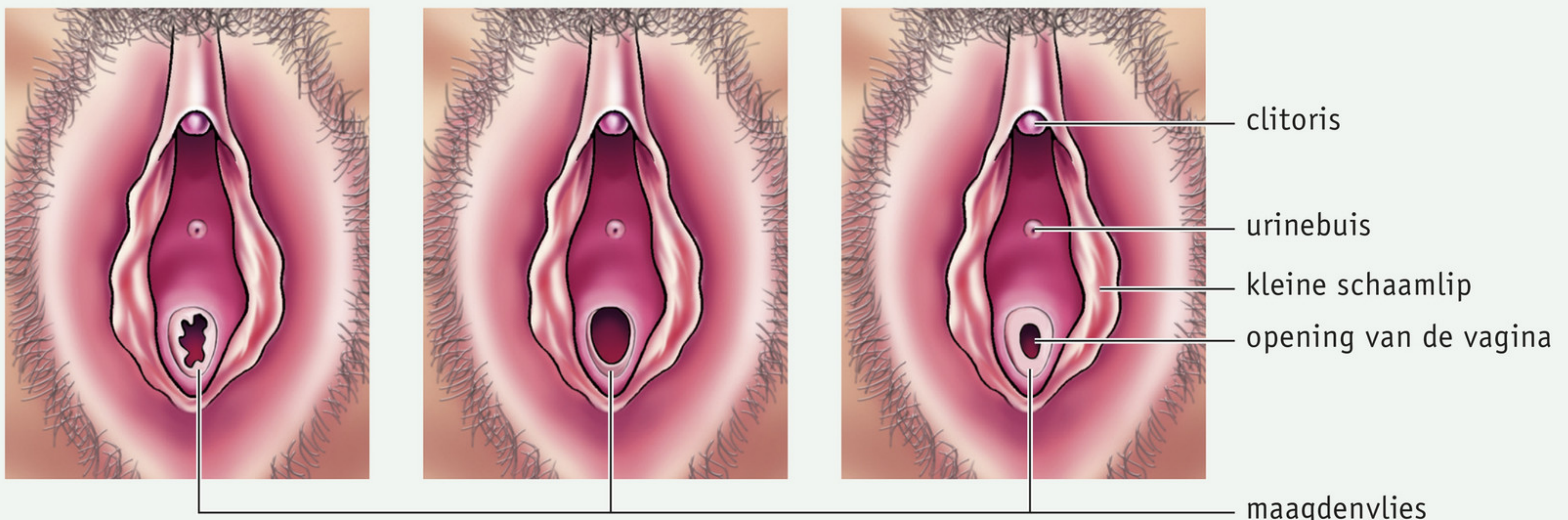
Het maagdenvlies is een randje weefsel aan het begin van de vagina. Sommige meisjes worden zonder maagdenvlies geboren. Wanneer het randje weefsel wel aanwezig is, kan het verschillend van vorm zijn (zie de afbeelding). Het maagdenvlies is dus geen dicht vlies, zoals sommige mensen denken.

De opening in het maagdenvlies is groot genoeg om de penis naar binnen te laten glijden bij de eerste geslachtsgemeenschap. De meeste meisjes en vrouwen bloeden dan ook niet tijdens de eerste keer dat zij geslachtsgemeenschap hebben. Vooral niet als ze ontspannen zijn en voldoende tijd nemen voor het vrijen. De vagina is dan vochtig en glad, zodat er geen weefsel beschadigt.

Alleen bij sommige meisjes of vrouwen kan de vagina iets inscheuren tijdens de eerste geslachtsgemeenschap. Dan treedt een kleine bloeding op.



1 doorsnede van de onderbuik van een vrouw met het maagdenvlies (schematisch)



2 het maagdenvlies is een randje weefsel rondom de vaginaopening en kan verschillend van vorm zijn

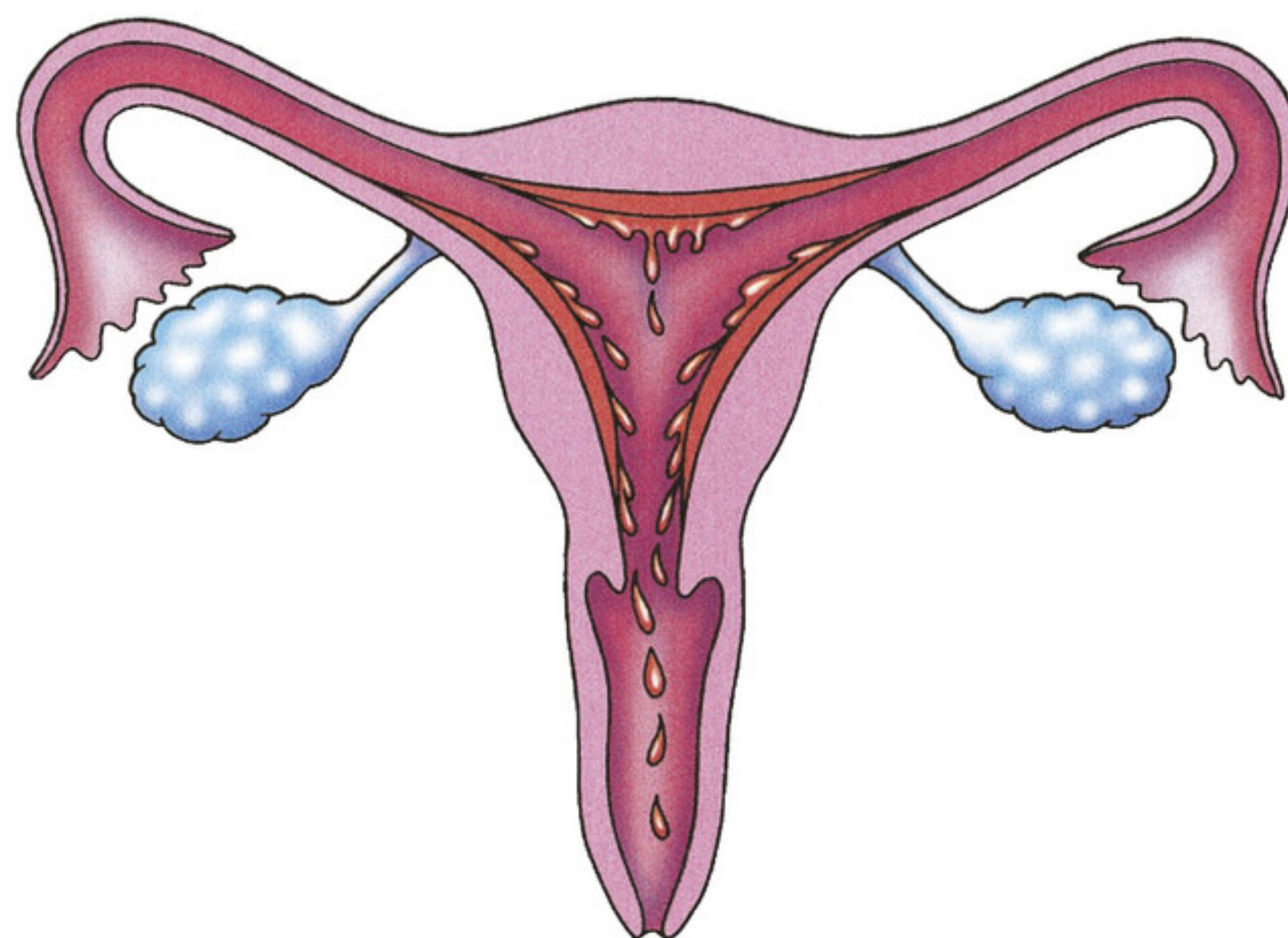
4 Menstruatie

Je hebt geleerd dat het baarmoederslijmvlies dikker wordt en veel bloedvaten bevat. Hierin kan het klompje cellen dat uit de bevruchte eicel ontstaat, zich innestelen. Als er geen bevruchting van de eicel plaatsvindt, laat het baarmoederslijmvlies gedeeltelijk los. Dit afstoten van een deel van het baarmoederslijmvlies heet **menstruatie** of **ongesteld** zijn. Hierbij komt ook bloed vrij.

Door samentrekkingen van de spierlaag van de baarmoederwand worden de stukjes slijmvlies, slijm en bloed afgevoerd (zie afbeelding 25). Deze samentrekkingen kunnen worden gevoeld als buikkrampen, die flink pijn kunnen doen.

Veel meisjes en vrouwen kunnen zich vlak voor en tijdens de menstruatie ellendig of verdrietig voelen. Sommigen zijn kribbig of afwezig. Sommigen kunnen bovendien last hebben van hoofdpijn, buikpijn, rugpijn of spierpijn.

► **Afb. 25** Stukjes slijmvlies van de baarmoederwand, slijm en bloed wordt tijdens de menstruatie afgevoerd (schematisch).



▼ **Afb. 26** Maandverband en tampons.

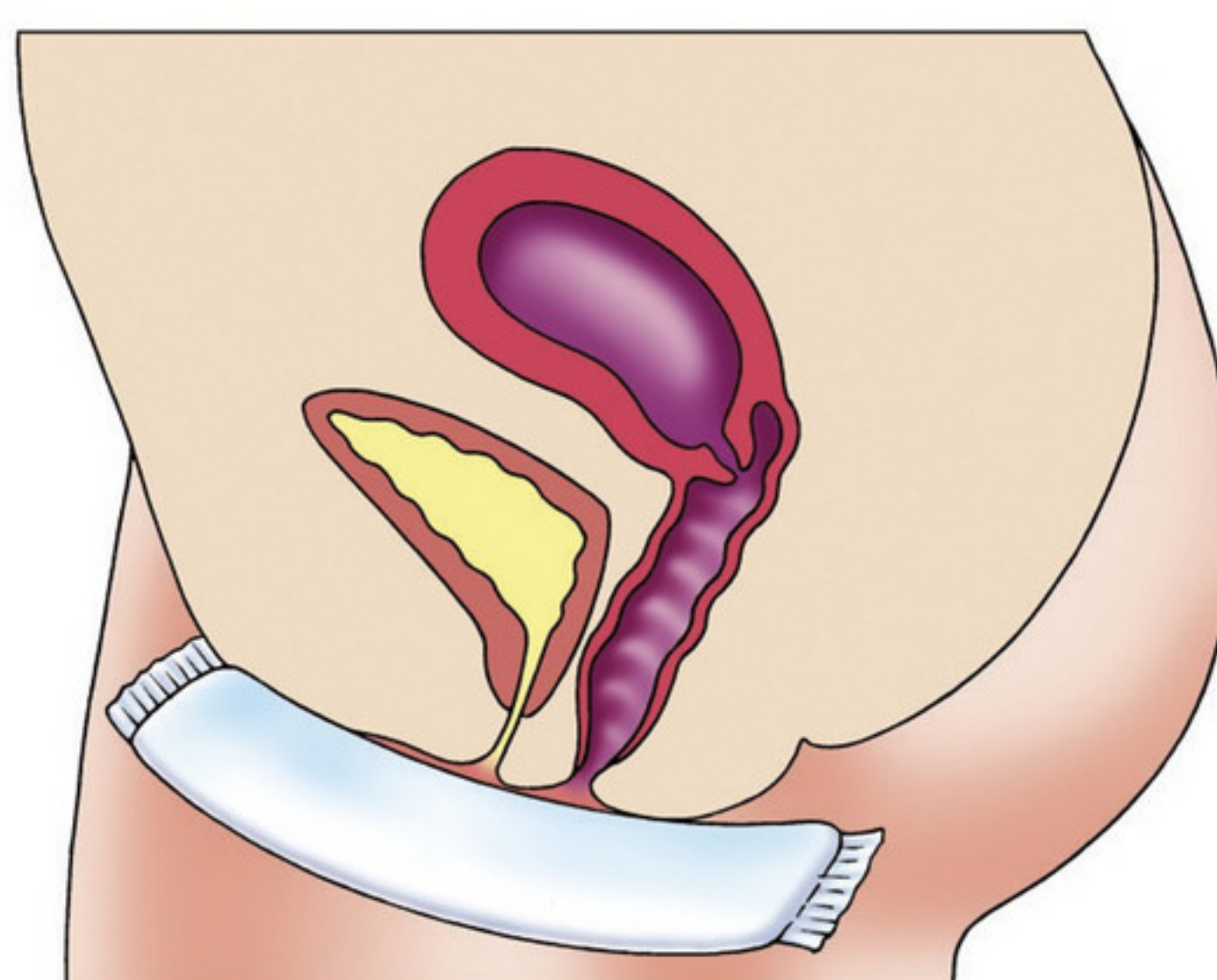


Gemiddeld beginnen meisjes op 13-jarige leeftijd te menstrueren. Er zijn meisjes die al menstrueren als ze 10 zijn, anderen krijgen hun eerste menstruatie pas als ze 16 zijn. In de overgang stopt de menstruatie. Bij sommige meisjes of vrouwen duurt de menstruatie slechts een dag of drie. Bij anderen kan de menstruatie wel een week duren.

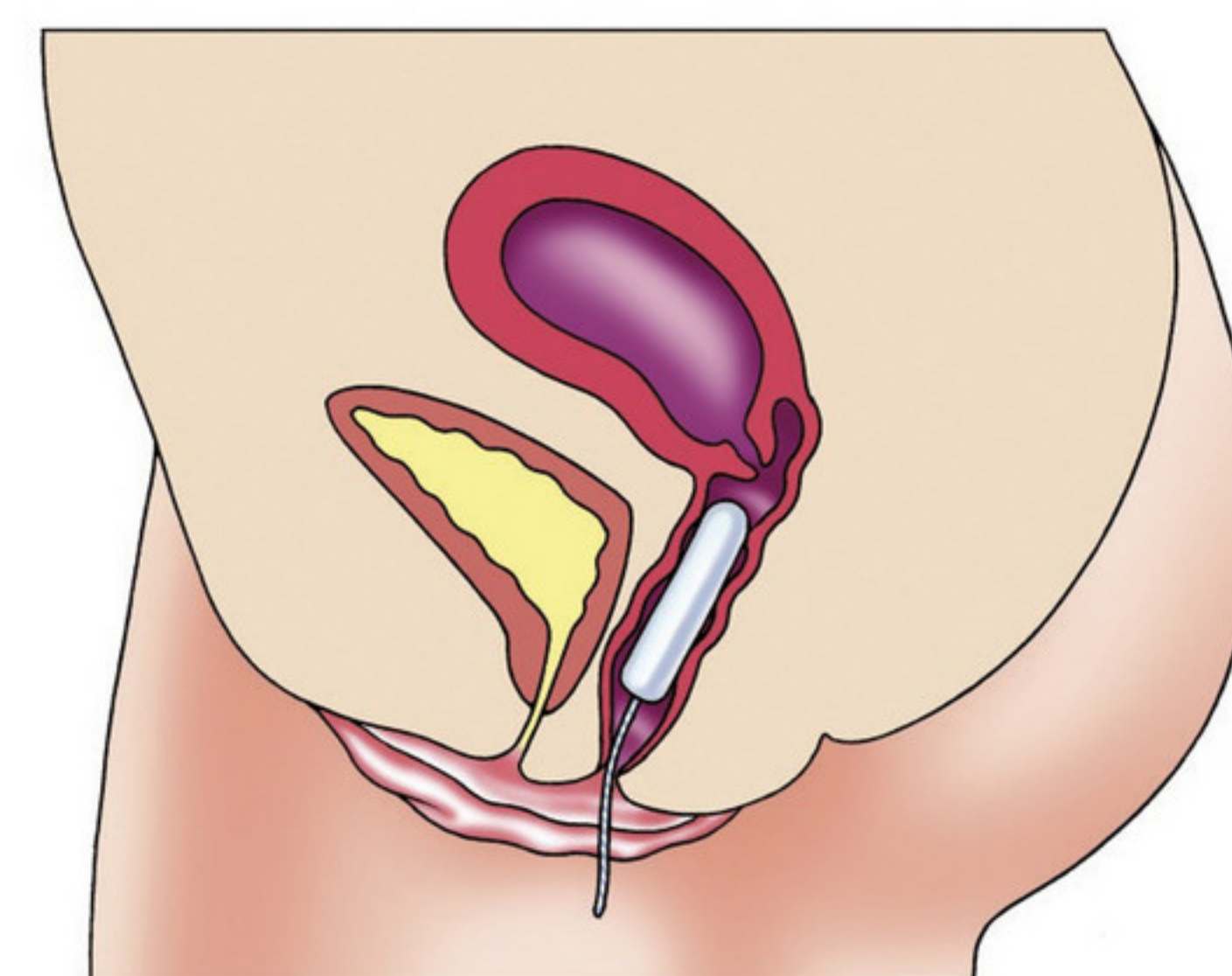
MAANDVERBAND EN TAMPONS

Tijdens de menstruatie gebruiken meisjes en vrouwen meestal **maandverband** of **tampons** (zie afbeelding 26) om de resten van het baarmoederslijmvlies en het bloed op te vangen. Maandverband wordt tegen de opening van de vagina gedragen (zie afbeelding 27.1); tampons worden in de vagina gedragen (zie afbeelding 27.2).

► **Afb. 27**



1 gebruik van maandverband



2 gebruik van een tampon

Maandverband en tampons nemen niet eindeloos vocht op. Door bacteriën kan het bloed onfris gaan ruiken en kunnen infecties optreden. Zowel maandverband als tampons moeten dan ook regelmatig worden vervangen. Verder is het zeker tijdens de menstruatie belangrijk dat een meisje of vrouw zich goed wast tussen de schaamlippen. Gebruik voor het wassen veel water, maar weinig of geen douchegel of zeep. Douchegel of zeep kunnen de huid irriteren en zelfs ontstekingen veroorzaken.

DE MENSTRUATIECYCLUS

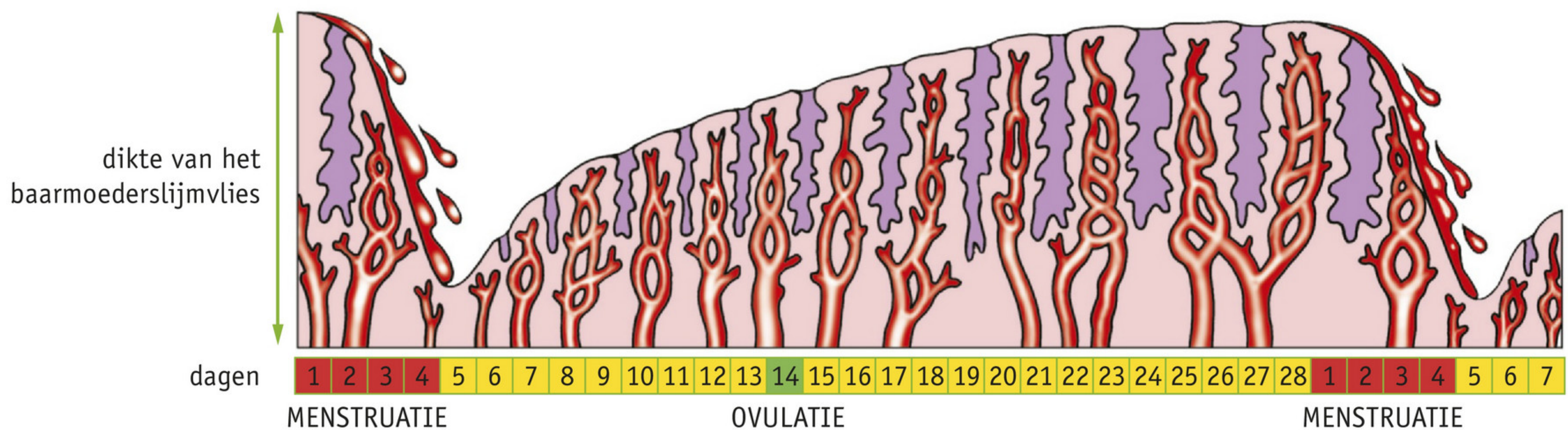
In afbeelding 28 is het baarmoederslijmvlies van een vrouw gedurende vijf weken schematisch getekend. Tijdens de menstruatie wordt een deel van het baarmoederslijmvlies afgestoten. Daarna begint het baarmoederslijmvlies weer dikker te worden en gaat het meer bloedvaten bevatten.

De ovulatie vindt ongeveer veertien dagen na het begin van de menstruatie plaats. Als er geen bevruchting optreedt, begint de volgende menstruatie weer ongeveer op de 28e dag. We zeggen dan dat de **menstruatiecyclus** opnieuw begint.

Maar weinig vrouwen menstrueren regelmatig, precies om de vier weken. Bij veel vrouwen vinden de menstruaties onregelmatig plaats. Soms komt de volgende menstruatie al na drie weken, soms duurt het vijf weken. Vooral de eerste jaren dat een meisje menstrueert, kan dit onregelmatig gebeuren.

WB OPDRACHT 12 T/M 15 BLZ. 110

▼ **Afb. 28** Het baarmoederslijmvlies van een vrouw gedurende vijf weken (schematisch).



5 Seksualiteit

In de puberteit begint **seksualiteit** (seks) een steeds belangrijkere rol in je leven te spelen. Ook in het leven van volwassenen speelt seksualiteit een belangrijke rol. Mensen kunnen daar heel verschillend over denken. Seksualiteit kan dan ook op verschillende manieren een rol spelen in iemands leven.

EEN SPECIALE RELATIE ONDERHOUDEN

Seksualiteit kan een rol spelen bij het **onderhouden van een speciale relatie**. Als je van iemand speciaal houdt, wil je dat regelmatig laten blijken aan deze persoon. Bijvoorbeeld door te strelen of te knuffelen. En als je heel veel van iemand houdt, wil je misschien met deze persoon vrijen of geslachtsgemeenschap hebben.

Over seksualiteit wordt verschillend gedacht. Sommige mensen willen eerst een vaste relatie hebben voor ze geslachtsgemeenschap hebben. Voor andere mensen is een vaste relatie niet belangrijk. Weer andere mensen willen eerst trouwen voordat ze geslachtsgemeenschap hebben.

LUSTBELEVING

Seksualiteit kan mensen veel plezier geven, bijvoorbeeld doordat ze opgewonden raken. We noemen dat **lustbeleving**. Je kunt seksueel opgewonden raken door te vrijen of geslachtsgemeenschap te hebben met iemand tot wie je je sterk aangetrokken voelt. Door het kijken naar foto's of films van vrijende of naakte mensen kun je ook seksueel opgewonden raken. Als foto's of films tot doel hebben mensen seksueel te prikkelen, spreken we van **pornografie (porno)**. Hierbij worden de geslachtsorganen vaak duidelijk in beeld gebracht. Door veel naar porno te kijken, kun je een onrealistisch beeld van seksualiteit krijgen. Porno is vaak vrouwonvriendelijk en laat vaak zien hoe sommige mannen fantaseren over seks. De meeste porno geeft geen goed beeld van seks binnen een echte relatie.

Een **prostituee** (hoer) is bereid tegen betaling geslachtsgemeenschap te hebben met een klant. Prostitutie is verboden voor minderjarigen.

► **Afb. 29** Seksualiteit als lustbeleving.



VOORTPLANTING

Een man en een vrouw kunnen geslachtsgemeenschap hebben. Dit kan leiden tot de geboorte van een kind. Seksualiteit speelt dan een rol bij de **voortplanting**. Veel mensen hebben echter geslachtsgemeenschap, zonder dat ze een kind willen. Ze gebruiken dan **voorbehoedmiddelen**. Hierover leer je meer in basisstof 7.

VERSCHILLENDE SEKSUELE VOORKEUREN

Er bestaan veel verschillende seksuele voorkeuren. We noemen hier enkele. De meeste mensen voelen zich seksueel aangetrokken tot personen van het andere geslacht. Deze mensen zijn **heteroseksueel** (hetero = ongelijk). Ongeveer 5% van de mensen is **homoseksueel** (homo = gelijk). Homoseksuelen voelen zich seksueel aangetrokken tot personen van hetzelfde geslacht. Homoseksuele meisjes en vrouwen worden ook wel **lesbisch** genoemd.

Mensen die zich seksueel tot beide geslachten aangetrokken voelen, worden **biseksueel** genoemd.

▼ **Afb. 30** Verschillen in seksuele voorkeur.



1 heteroseksueel



2 homoseksueel



3 lesbisch

▼ **Afb. 31** Een persoon met een androgyn uiterlijk.



Transgenders zijn mensen die zich (soms) niet thuis voelen in het geslacht waarmee ze zijn geboren: iemand met het lichaam van een jongen voelt zich als meisje, of andersom. Een **travestiet** kleedt zich voor kortere of langere tijd als iemand van het andere geslacht. Een **transseksueel** heeft zijn of haar lichaam medisch aan laten passen aan het andere geslacht, of wil dat graag laten doen.

Een persoon met een **androgyn** uiterlijk heeft uiterlijke kenmerken van beide geslachten (zie afbeelding 31). Iemand kan zich ook androgyn voelen: vrouwelijk en mannelijk tegelijk.

De meeste Nederlanders accepteren al deze verschillen in seksualiteit en seksuele voorkeur. Toch hebben lesbiennes, homoseksuele mannen, biseksuelen en transgenders nog steeds te maken met discriminatie, pesterijen, intimidatie of zelfs met geweld. Veel mensen komen hiertegen in actie (zie afbeelding 32).

▼ Afb. 32

Record aantal scholen doet mee aan Paarse Vrijdag

Meer dan 500 van de circa 680 middelbare scholen in Nederland doen mee aan Paarse Vrijdag. Niet eerder namen leerlingen op zoveel scholen deel aan deze jaarlijkse actie tegen homo-, bi- en transfobie op school.

Paarse Vrijdag vindt jaarlijks plaats op de tweede vrijdag in december en wordt georganiseerd door Gay-Straight Alliance (GSA) netwerk. Een GSA is een groep hetero-, lesbische-, homo-, bi- en transgender-leerlingen die op hun school actie onderneemt voor een veiliger klimaat voor lesbiennes, homo's, bi's en transgenders.

Bron: www.coc.nl.



‘GEZONDE’ RELATIE

Wat voor relatie je ook hebt, binnen een ‘gezonde’ seksuele relatie is sprake van openheid, gelijkwaardigheid, intimiteit en respect voor elkaar. Wanneer er grote verschillen bestaan binnen een relatie, is deze niet gelijkwaardig. Er kan bijvoorbeeld tussen de partners een groot verschil zijn in leeftijd, ervaring, intelligentie en te besteden geld. Hierdoor kan een machtsverschil ontstaan waarvan een van de partners misbruik kan maken. Bijvoorbeeld in een relatie tussen een baas en een werknemer, tussen een volwassene en een puber of tussen een hulpverlener en een patiënt. Een mogelijk gevolg hiervan is seksueel geweld.

WB OPDRACHT 16 EN 17 BLZ. 113

SEKSUEEL GEWELD

Seks kan heel leuk zijn als je het zelf wilt. Het kan ook gebeuren dat iemand je dwingt tot seksueel contact. Dit wordt **seksueel geweld** genoemd. Het slachtoffer wordt dan seksueel misbruikt (zie afbeelding 33). Seksueel geweld is bij de wet verboden en kan voor de daders leiden tot gevangenisstraf. Als de seksuele dwang plaatsvindt door familieleden van het slachtoffer wordt dat **incest** genoemd.

▼ Afb. 33

Seksueel geweld: drie leerlingen per klas

In elke vierde klas van het voortgezet onderwijs zitten gemiddeld drie leerlingen die te maken hebben gehad met seksueel geweld.

Seksueel geweld kan op heel veel verschillende manieren plaatsvinden. Iemand kan bijvoorbeeld herhaaldelijk worden gezoend terwijl die persoon dat niet wil. Of iemand kan gedwongen worden tot geslachtsgemeenschap. Soms vindt seksueel geweld plaats via een webcam. Een ex-vriendje dreigt bijvoorbeeld naaktfoto's van een meisje op internet te zetten als zij niet doet wat hij wil.

Slachtoffers van seksueel geweld hebben vaak veel last van emotionele of lichamelijke problemen. De Rutgers Nisso Groep is daarom een website gestart voor jongeren die te maken hebben gehad met seksueel geweld (www.interapy.nl). Deze jongeren kunnen gratis hulp krijgen.



ook via internet kan seksueel geweld plaatsvinden

Als iemand licht seksuele handelingen bij een ander verricht zonder dat die persoon dat wil (bijvoorbeeld vastpakken of in de billen knijpen), is er sprake van **ongewenste intimiteiten**. Bij **aanranding** worden met geweld of onder bedreiging seksuele handelingen verricht met een slachtoffer. Bij een **verkrachting** vindt ook geslachtsgemeenschap plaats.

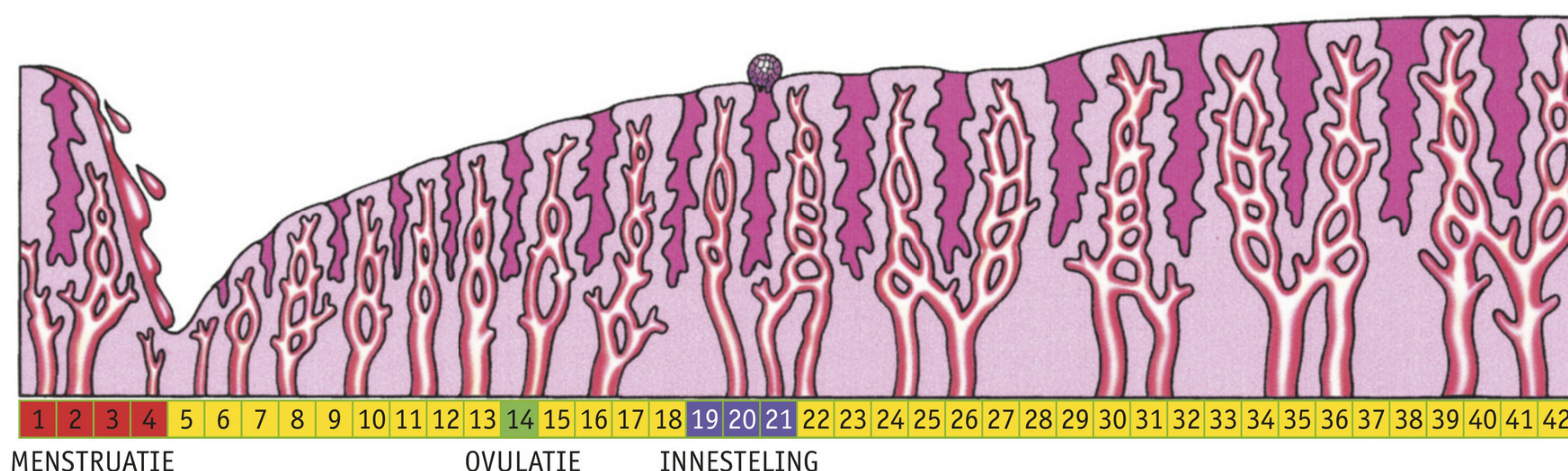
Een **loverboy** is iemand die eerst erg aardig doet tegen een meisje en haar verleidt met aandacht en dure cadeaus. Een loverboy zorgt ervoor dat zijn vriendin alleen nog maar met hem omgaat, zodat hij macht over haar krijgt. Daardoor kan hij haar dwingen tot prostitutie om er veel geld aan te verdienen. Hulp kun je onder andere krijgen via www.stoploverboys.nu (meldlijn 0900 999 999 1).

WB OPDRACHT 18 EN 19 BLZ. 114

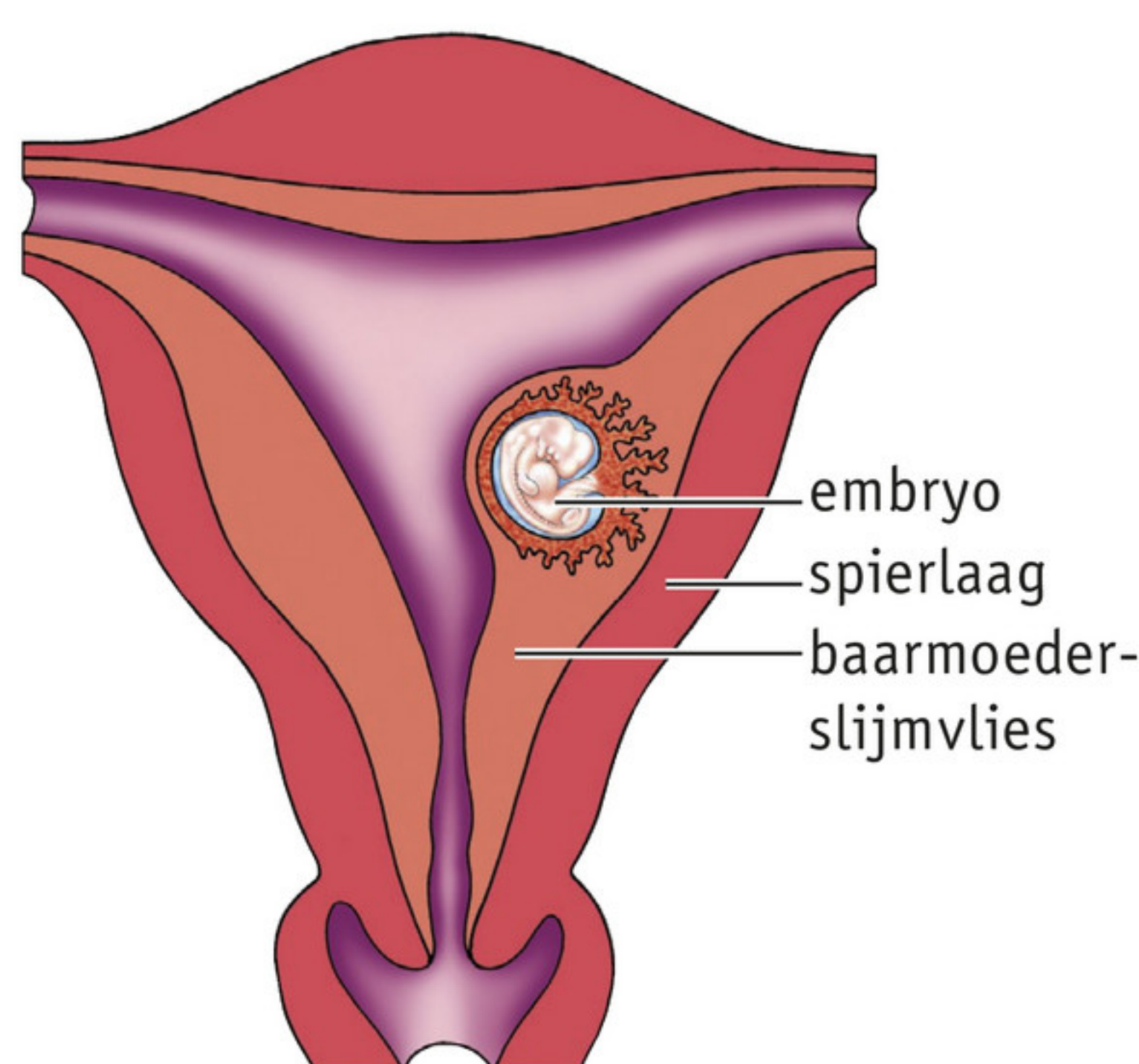
6 Zwangerschap en geboorte

Je hebt geleerd dat een eikel in de eileider kan worden **bevrucht**. Direct na de bevruchting deelt de bevruchte eikel zich een aantal malen. Het klompje cellen dat zo ontstaat, wordt door de eileider vervoerd naar de baarmoeder. In het baarmoederslijmvlies vindt **innesteling** van het klompje cellen plaats. In afbeelding 34 is de dikte van het baarmoederslijmvlies weergegeven en het moment van innesteling. Je ziet dat het baarmoederslijmvlies na 28 dagen niet wordt afgestoten. Er vindt geen menstruatie plaats. De vrouw is **zwanger**. De innesteling van het klompje cellen vindt plaats vijf tot zeven dagen na de ovulatie. Het klompje cellen groeit uit tot een kind. Het kind wordt ongeveer 38 weken na de bevruchting geboren.

▼ **Afb. 34** Het baarmoederslijmvlies van een vrouw die zwanger wordt (schematisch).

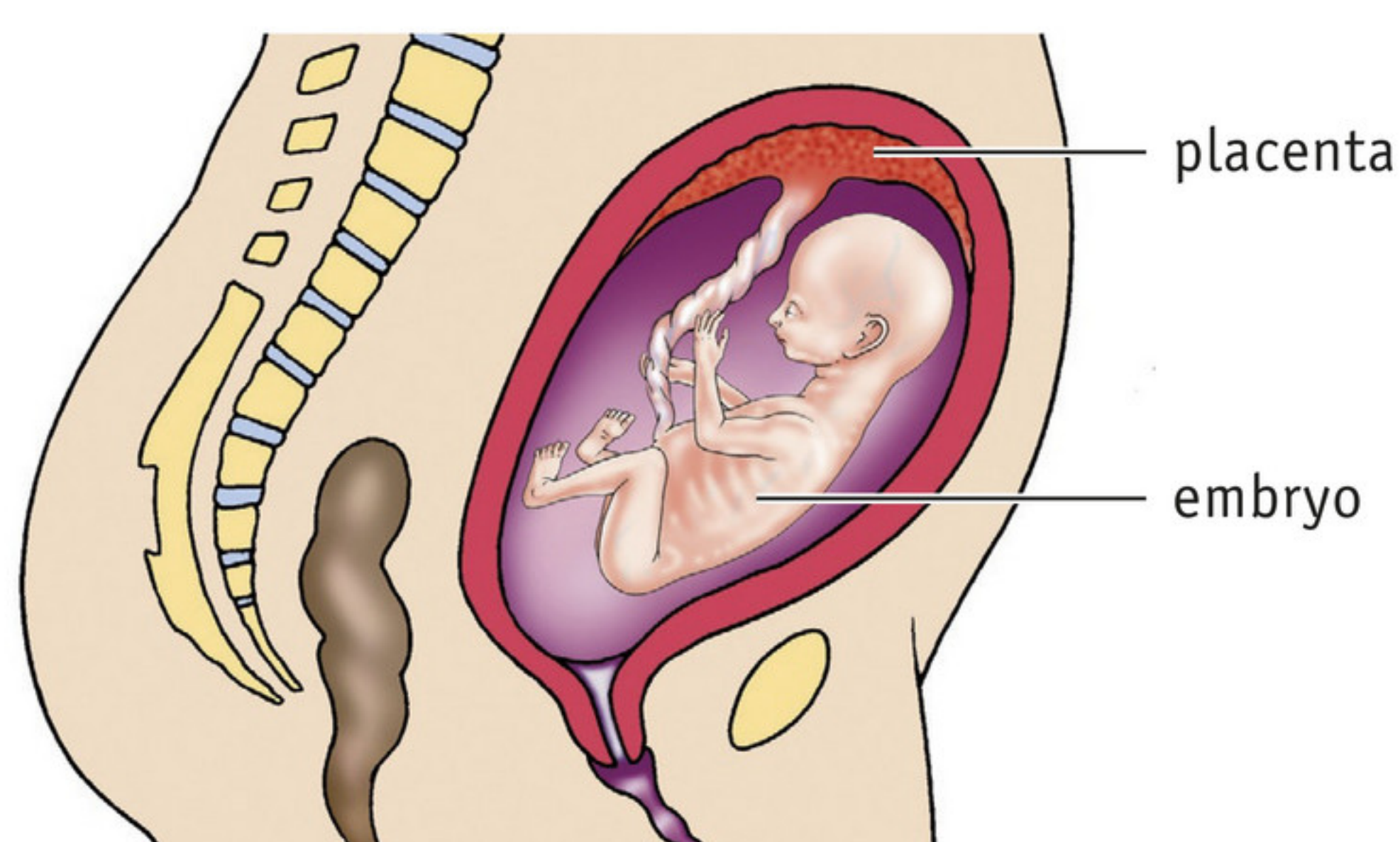


▼ **Afb. 35** Embryo in het baarmoederslijmvlies (schematisch).



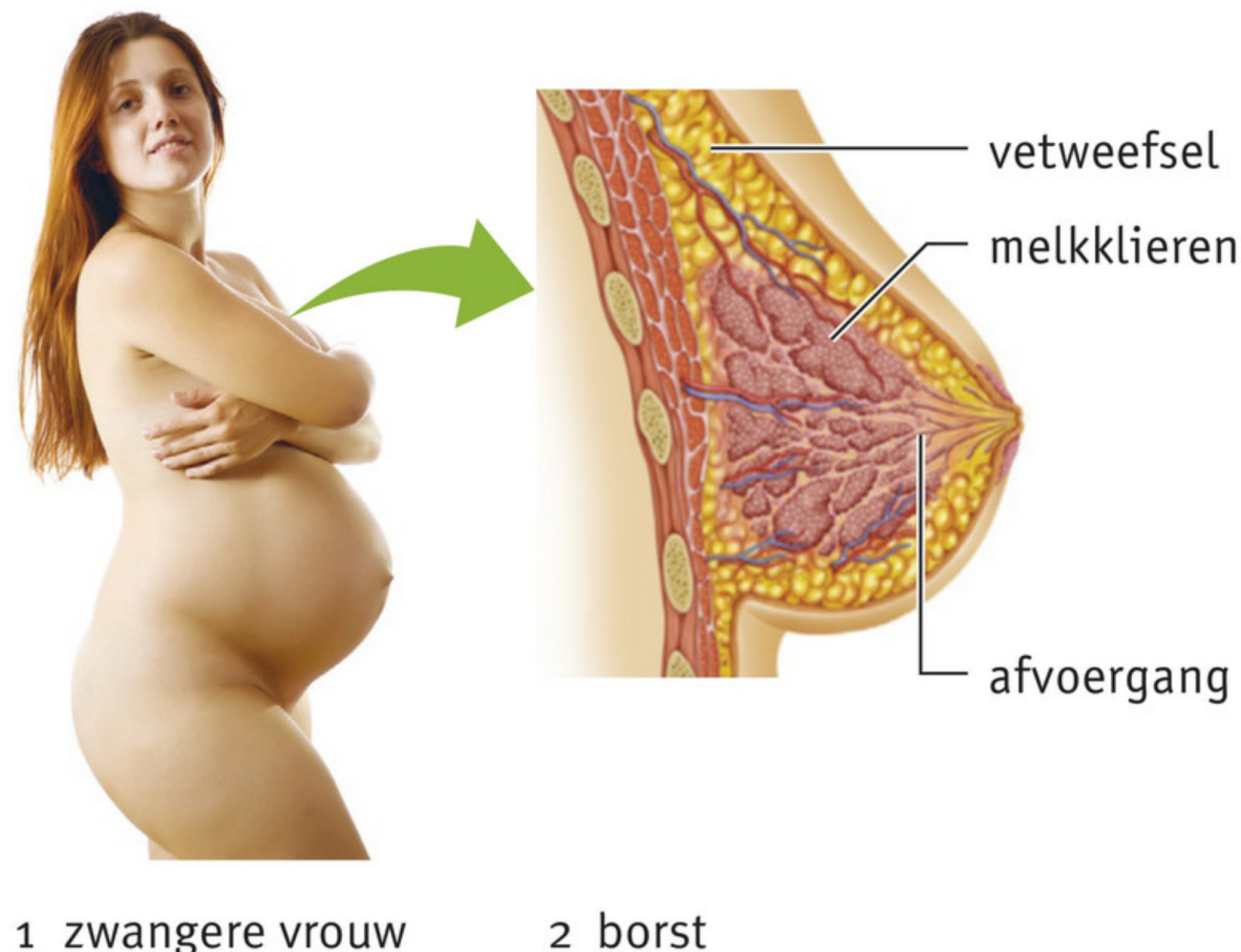
Het kindje dat zich in de baarmoeder ontwikkelt, heet **embryo**. De eerste weken van de zwangerschap zorgt het baarmoederslijmvlies voor de voeding van het embryo (zie afbeelding 35). Daarna krijgt het embryo voeding en zuurstof via een speciaal deel van de baarmoederwand: de **placenta** of **moederkoek** (zie afbeelding 36). Afvalstoffen uit het bloed van het embryo gaan via de placenta naar het bloed van de moeder.

▼ **Afb. 36** Embryo met placenta (schematisch).



Het lichaam van de moeder is ondertussen klaargemaakt om haar kind na de bevalling te voeden. Tijdens de zwangerschap hebben de **melkklieren** in de borsten zich ontwikkeld (zie afbeelding 37). De borsten worden daardoor groter. In extra basisstof 9 kun je meer leren over de zwangerschap.

- **Afb. 37** Tijdens de zwangerschap ontwikkelen de melkklieren zich in de borsten.

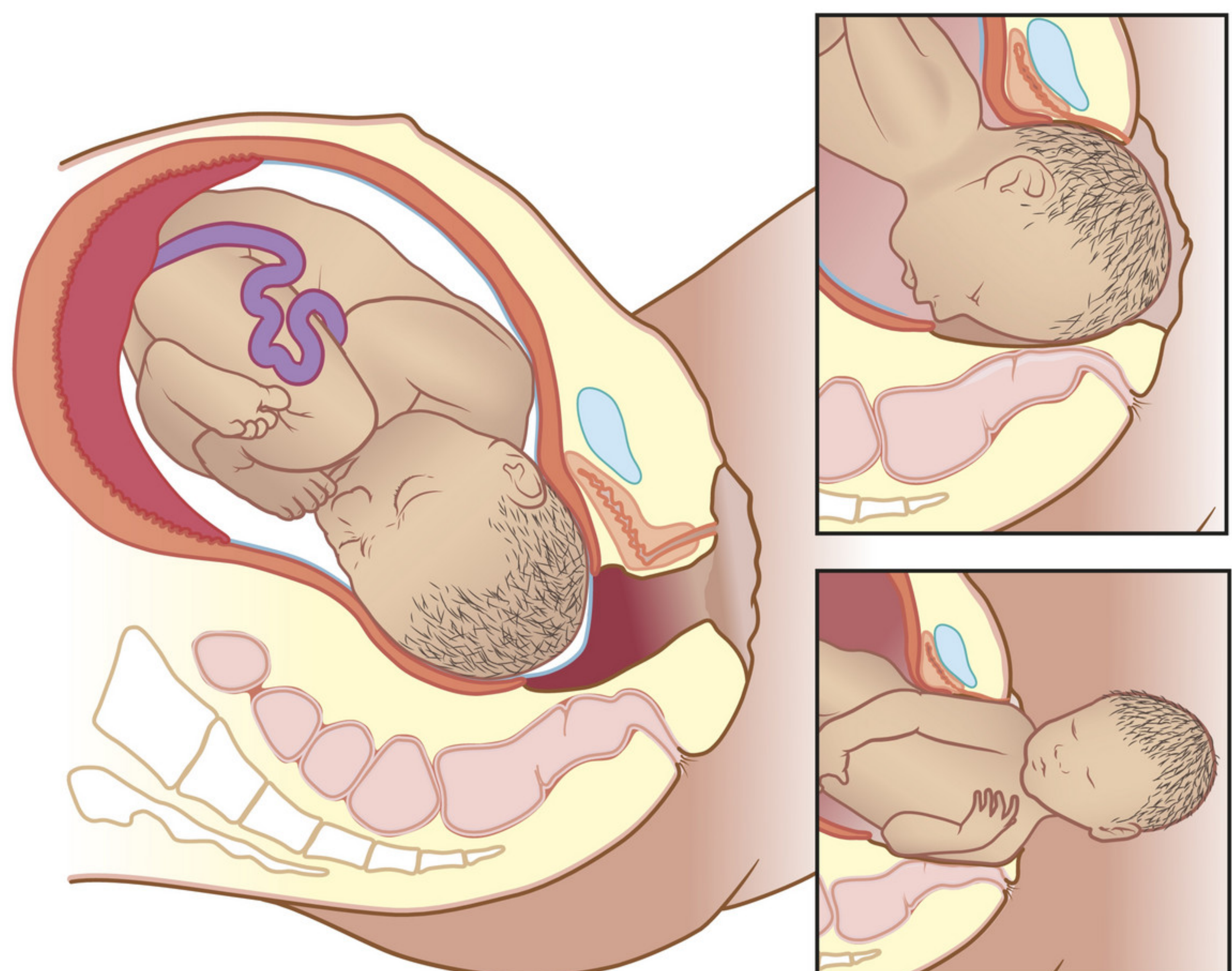


GEBOORTE (BEVALLING)

Na ongeveer negen maanden zwangerschap komt de **geboorte** (bevalling) op gang. De baby komt dan via de vagina uit het lichaam van een vrouw (zie afbeelding 38). Een kraamverzorgende biedt ondersteuning na de geboorte en werkt bij mensen thuis (zie afbeelding 39). In het ziekenhuis werken speciale verpleegkundigen die de geboorte van kinderen begeleiden waar iets mee aan de hand is (zie afbeelding 40). In extra basisstof 10 kun je meer leren over de geboorte van een kind.

WB OPDRACHT 20 T/M 22 BLZ. 117

- **Afb. 38** Een baby komt via de vagina uit het lichaam van een vrouw.



▼ Afb. 39

Kraamverzorgende

Hallo, ik ben Marit. Als kraamverzorgende ondersteun ik de ouders en houd de gezondheid van de baby scherp in de gaten. Een baby vraagt heel veel tijd een aandacht van de ouders en zet hun wereld vaak op de kop. Ik help met huishoudelijke taken en geef voorlichting aan de ouders. Bijvoorbeeld voorlichting over de verzorging van de baby of voorlichting over borstvoeding. Ik voer ook medische controles uit en noteer de resultaten op een formulier.

Als kraamverzorgende maak ik veel geboorten van dichtbij mee. Voor ouders is de geboorte van een kind een ingrijpende, spannende en vaak ook mooie gebeurtenis. Ik vind het heel mooi dat ik daar telkens bij kan zijn.



▼ Afb. 40

Verpleegkundige obstetrie

Hallo, mijn naam is Evita. Ik werk als verpleegkundige obstetrie in een ziekenhuis. Daar help ik bij zwangerschappen en geboorten waar iets mee aan de hand is. Er kan heel veel mis zijn. Ik zal een paar voorbeelden geven. De baby kan te vroeg zijn geboren. Vaak zijn de longen van de baby dan nog niet volgroeid. De baby krijgt daardoor te weinig zuurstof en komt in de couveuse terecht (zie de foto). In de couveuse kan de baby extra zuurstof krijgen. Het is er ook lekker warm en de baby is beschermd tegen ziekteverwekkers. Soms zit de placenta op de verkeerde plek en blokkeert de doorgang naar de vagina. De baby wordt dan via een operatie geboren. Ook met de borstvoeding gaat wel eens wat mis, maar dat is gelukkig meestal niet zo ernstig. Het afvoerkanaaltje van de melkklier kan bijvoorbeeld zijn verstopt of een melkklier kan ontstoken raken.

Soms is de baby niet gezond of heeft ernstige afwijkingen. Ouders krijgen dan heel moeilijke dingen te verwerken. Ik probeer dan de ouders een beetje steun te geven en zo goed mogelijk te helpen bij hun rouwproces.



7 Geboorteregeling

Geboorteregeling betekent dat een vrouw, meestal samen met een man, bepaalt of zij een kind wil of niet. Als een vrouw niet zwanger wil worden, kan zij of de man **voorbehoedmiddelen** (**anticonceptiemiddelen**) gebruiken. Zij zijn dan samen verantwoordelijk om een betrouwbaar voorbehoedmiddel te gebruiken. De bekendste voorbehoedmiddelen zijn het condoom en de 'pil'. Deze zijn betrouwbaar. Over andere betrouwbare voorbehoedmiddelen kun je meer leren in verrijkingstof 1. Maar er zijn ook onbetrouwbare methoden om zwangerschap te voorkomen.

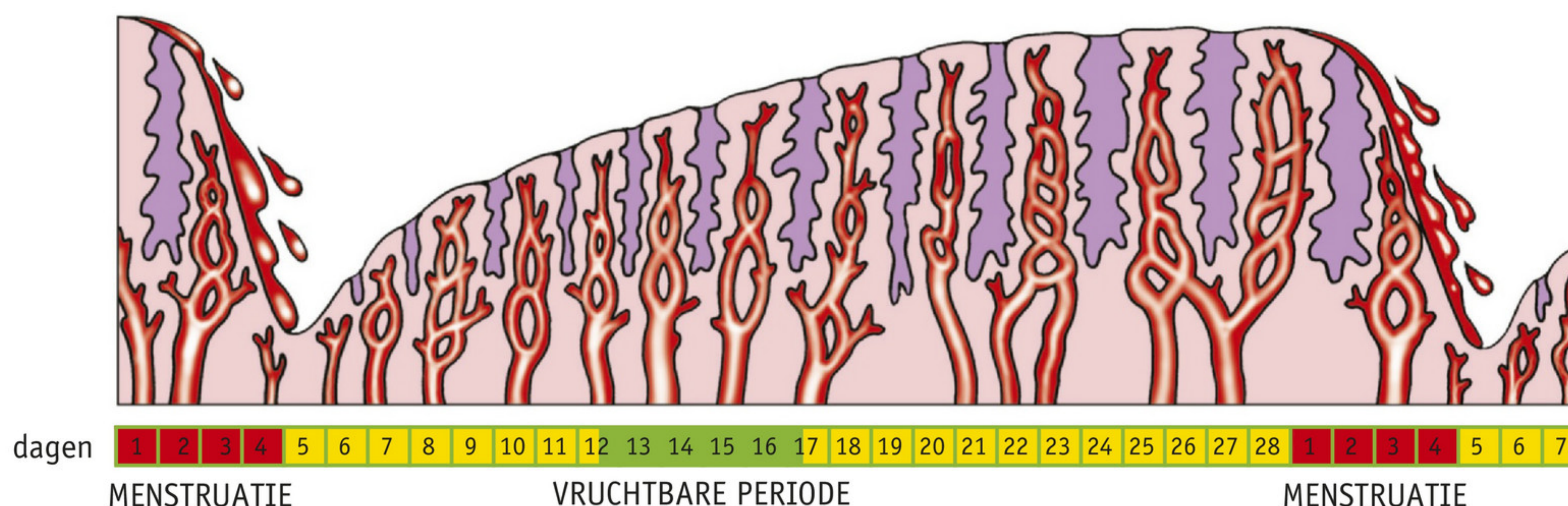
► Afb. 41



ONBETROUWBARE METHODEN

Je hebt geleerd dat een onbevuchte eicel na de ovulatie slechts 12 tot 24 uur in leven blijft. Zaadcellen kunnen na een zaadlozing in het lichaam van een vrouw ongeveer drie dagen in leven blijven. Elke vier weken is er dus maar een betrekkelijk korte periode van ongeveer vijf–zes dagen waarbinnen geslachtsgemeenschap kan leiden tot bevruchting van een eicel. Deze **vruchtbare periode** loopt van ongeveer drie dagen voor de ovulatie tot één–twee dagen na de ovulatie (zie afbeelding 42).

► Afb. 42



Een van de oudste methodes om zwangerschap te voorkomen, berust op **periodieke onthouding**. Hierbij hebben man en vrouw geen geslachtsgemeenschap in de 'vruchtbare periode' van ongeveer vijf tot zes dagen. Het is echter niet eenvoudig precies vast te stellen wanneer de ovulatie plaatsvindt. Daardoor is periodieke onthouding erg onbetrouwbaar. Vooral vrouwen die onregelmatig menstrueren, kunnen op deze manier gemakkelijk zwanger raken zonder dat ze dat willen.

Bij **coïtus interruptus** (**onderbroken geslachtsgemeenschap**) trekt de man zijn penis uit de vagina terug als hij zijn orgasme voelt aankomen. De zaadlozing vindt dan buiten de vagina plaats. Er kan echter al wat **voorvocht** de penis hebben verlaten vóórdat de man zijn zaadlozing krijgt. In dit voorvocht zitten vaak zaadcellen. Daardoor is deze methode ook erg onbetrouwbaar.

▼ Afb. 43 Coïtus interruptus.



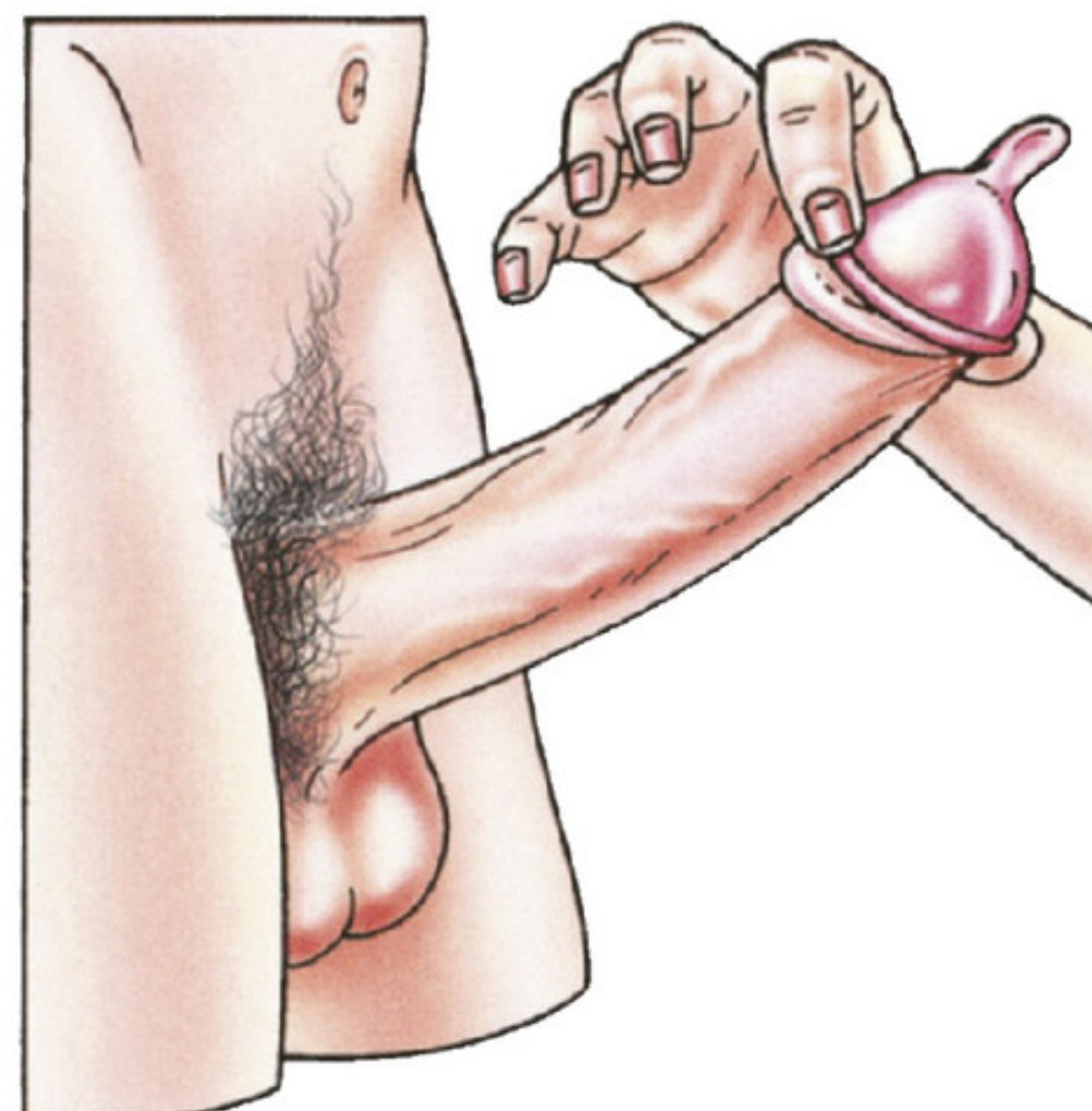
▼ Afb. 44



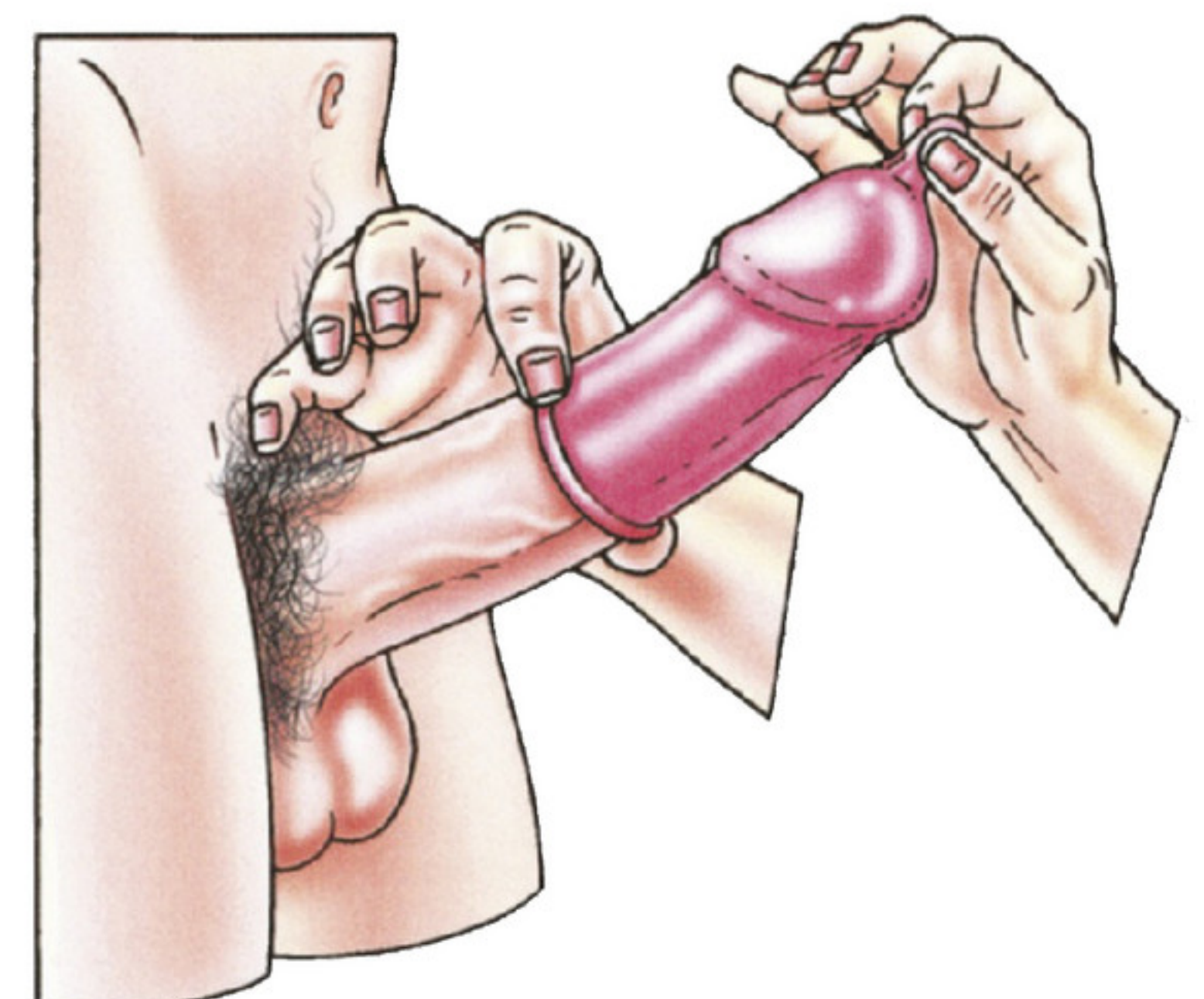
HET CONDOOM

Een **condoom** is een hoesje van dun rubber dat om de penis in erectie wordt geschoven (zie afbeelding 45). Een condoom verhindert dat er sperma in de vagina komt.

► Afb. 45 Het gebruik van een condoom.



1 plaats het condoom om de eikel



2 houd het topje van het condoom vast en rol met de andere hand het condoom over de penis

Condoms zijn gemakkelijk, goedkoop en betrouwbaar. Een condoom moet je slechts één keer gebruiken. Een nadeel is dat het vrijen moet worden onderbroken om het condoom om te doen. Een voordeel is dat een condoom bescherming biedt tegen het overbrengen van ziekteverwekkers. Het aidsvirus bijvoorbeeld kan worden overgebracht tijdens de geslachtsgemeenschap als daarbij geen condoom wordt gebruikt. In basisstof 8 kun je meer leren over het aidsvirus en andere ziekten die met seksualiteit te maken hebben. Gebruik alleen condoms met het CE-veiligheidskeurmerk (zie afbeelding 46.2). Let ook op de houdbaarheidsdatum op de verpakking. Funcondoms (zie afbeelding 47.2) zijn gemaakt voor de grap en niet geschikt om veilig mee te vrijen.

► Afb. 46



1 condoms



2 CE-veiligheidskeurmerk

▼ Afb. 47 Condoms die niet geschikt zijn om veilig te vrijen.



1 het grootste condoom van Nederland



2 funcondoms

DE PIL

De **pil** (**anticonceptiepil**) is het meest gebruikte voorbehoedmiddel. De pil bevat hormonen waardoor geen ovulatie meer optreedt. Er komen dan geen eicellen vrij, en er kan dan geen bevruchting plaatsvinden.

De pil moet dagelijks worden ingenomen, meestal met een onderbreking van één week per vier weken. In de week waarin wordt gestopt, vindt de menstruatie plaats. Deze menstruatie is niet zo hevig als wanneer geen pil wordt gebruikt. Daarom wordt de pil soms voorgeschreven aan meisjes met een erg pijnlijke of onregelmatige menstruatie.

De pil is een zeer betrouwbaar voorbehoedmiddel. De tabletten zitten in een strip, waarop de dagen van de week zijn aangegeven (zie afbeelding 48). Daardoor merk je het meteen als je een dag bent vergeten de pil in te nemen. In dat geval biedt het verder innemen tot aan de volgende menstruatie vaak *geen* betrouwbare bescherming tegen zwangerschap meer.

De pil is alleen verkrijgbaar op doktersrecept. Hierdoor kan de arts de gebruikster van de pil regelmatig onderzoeken. Het gebruik van de pil levert soms bijverschijnselen op zoals misselijkheid, hoofdpijn, gewichtstoename of een gespannen gevoel in de borsten. Meestal gaan de klachten binnen drie maanden over. Eventueel schrijft de arts een ander soort pil voor.

WB OPDRACHT 23 T/M 26 BLZ. 119

▼ **Afb. 48** Verschillende soorten anticonceptiepillen.



NOODMAATREGELEN TEGEN ONGEWENSTE ZWANGERSCHAP

Soms kan er iets misgaan. Een vrouw kan na geslachtsgemeenschap tot de ontdekking komen dat ze is vergeten de pil in te nemen. Een condoom kan scheuren of afglijden. In dergelijke gevallen zijn er noodmaatregelen mogelijk om zwangerschap te voorkomen. Ook in geval van verkrachting kunnen deze maatregelen worden toegepast.

De **morning-afterpil** (zie afbeelding 49) is een pil die grote hoeveelheden hormonen bevat. De pil moet maximaal binnen drie dagen (72 uur) na de geslachtsgemeenschap worden geslikt. De morning-afterpil werkt het best als deze binnen 12 uur na de geslachtsgemeenschap wordt geslikt. Een vrouw die de morning-afterpil heeft geslikt, kan erg misselijk worden. Ze moet dan opletten dat de pil niet met eventueel overgeven weer naar buiten komt. De morning-afterpil is zonder recept verkrijgbaar bij drogist en apotheek, maar mag niet te vaak worden gebruikt.

▼ **Afb. 49** Morning-afterpil.



Wanneer een meisje of vrouw onbedoeld zwanger is geworden, kan ze voor een moeilijke beslissing komen te staan. Wil ze het kind zelf opvoeden? Wil ze het kind plaatsen in een pleeggezin? Wil ze het kind afstaan te adoptie? Of wil ze de zwangerschap afbreken? En kan zij die beslissing samen met de biologische vader van het kind nemen? De FIOM (www.fiom.nl) kan een vrouw bij deze beslissing ondersteunen.

Als een vrouw ervoor kiest om haar zwangerschap af te breken, kan zij om een **abortus** vragen. Een **abortuspil** kan tot en met de zevende week van de zwangerschap worden geslikt. Het komt regelmatig voor dat deze methode om medische redenen niet kan worden toegepast.

De meest gebruikelijke vorm van abortus is een **zuigcurettage**. Tot de dertiende week van de zwangerschap kan een vrouw een zuigcurettage laten uitvoeren (zie afbeelding 50). Onder plaatselijke verdoving wordt met een zuigpompje het baarmoederslijmvlies met het embryo via de baarmoedermond weggezogen.

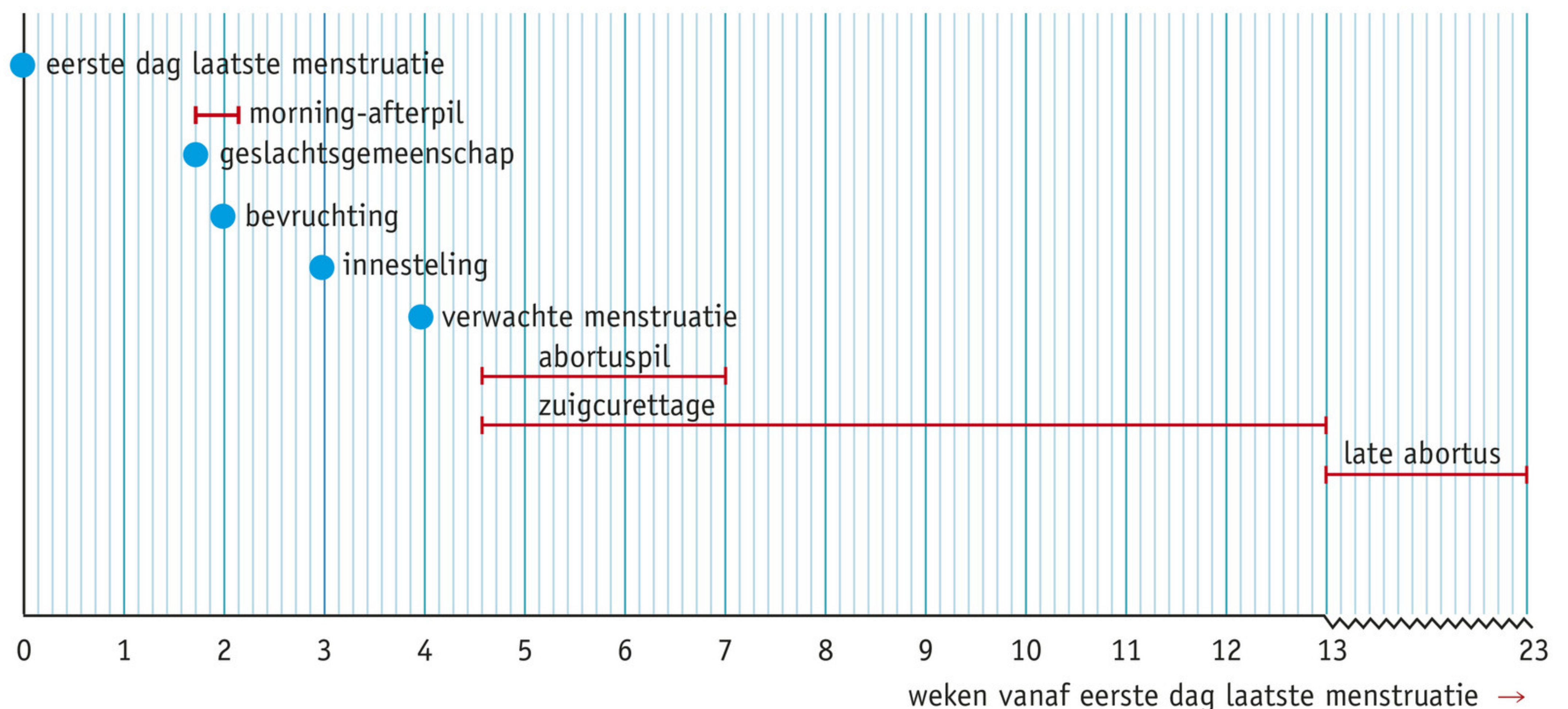
► **Afb. 50** Zuigcurettage.



Wil een vrouw na de dertiende week van haar zwangerschap nog een abortus laten uitvoeren, dan vindt een zwaardere ingreep plaats (**late abortus**). Deze methode kan nog tot de drieëntwintigste week van de zwangerschap worden toegepast. Een abortus is in Nederland gratis.

Wanneer een vrouw een abortus wil laten uitvoeren, heeft ze eerst een gesprek met een arts en een verpleegkundige of maatschappelijk werker. Na dit gesprek gaat een periode in van vijf dagen bedenktijd. Deze periode is wettelijk verplicht.

▼ **Afb. 51** Overzicht van de noodmaatregelen tegen ongewenste zwangerschap.



Over abortus (en over de andere noodmaatregelen) wordt heel verschillend gedacht. Sommige mensen vinden dat de vrouw ‘baas is in eigen buik’ (zie afbeelding 52.1). Anderen spreken van moord op een ongeborn kind (zie afbeelding 52.2). Voor weer anderen hangt het ervan af hoe een meisje zwanger is geraakt. Ze kan uit vrije wil met iemand naar bed zijn geweest, maar ze kan ook buiten haar wil om zwanger zijn geraakt (bijvoorbeeld door een verkrachting).

WB OPDRACHT 27 BLZ. 121

► **Afb. 52** Verschillende standpunten over abortus.



1



2

8 Seksueel overdraagbare aandoeningen

Er zijn enkele ziekten die je alleen kunt krijgen via intiem lichamelijk contact met een besmette persoon. Deze ziekten worden **seksueel overdraagbare aandoeningen** (soa's) of **geslachtsziekten** genoemd. Besmetting hoeft niet alleen door geslachtsgemeenschap plaats te vinden. Ook door allerlei andere vormen van homo- of heteroseksueel contact kan besmetting plaatsvinden als bij dit contact geslachtsorganen, mond of anus zijn betrokken. Dat je een soa zomaar kunt oplopen op een vieze wc of door te drinken uit het glas van een ander is een fabeltje. De ziekteverwekkers die een soa veroorzaken, gaan namelijk buiten het lichaam van een mens snel dood. De meest voorkomende soa in Nederland is chlamydia (zie tabel 1). Aids is misschien wel het meest bekend. Bij chlamydia is de ziekteverwekker een bacterie, bij aids een virus.

▼ Tabel 1

Soa	Geschat aantal nieuwe infecties per jaar in Nederland
1 Chlamydia	60 000
2 Genitale wratten	25 000
3 Herpes genitalis	12 000
4 Gonorroe	6000
5 Hepatitis B	2000
6 Syfilis	750
7 Hiv-infectie (aids)	700
Overige soa	3000

► Afb. 53



CHLAMYDIA

De bacterie die **chlamydia** veroorzaakt, komt vooral voor in de urinebuis en de baarmoederhals van mensen tussen 15 en 30 jaar. Bij twee derde van de besmette vrouwen en bij de helft van de besmette mannen veroorzaakt deze bacterie *geen* ziekteverschijnselen. Deze personen merken niets van de besmetting, maar kunnen chlamydia wel overdragen op personen met wie ze seksueel contact hebben.

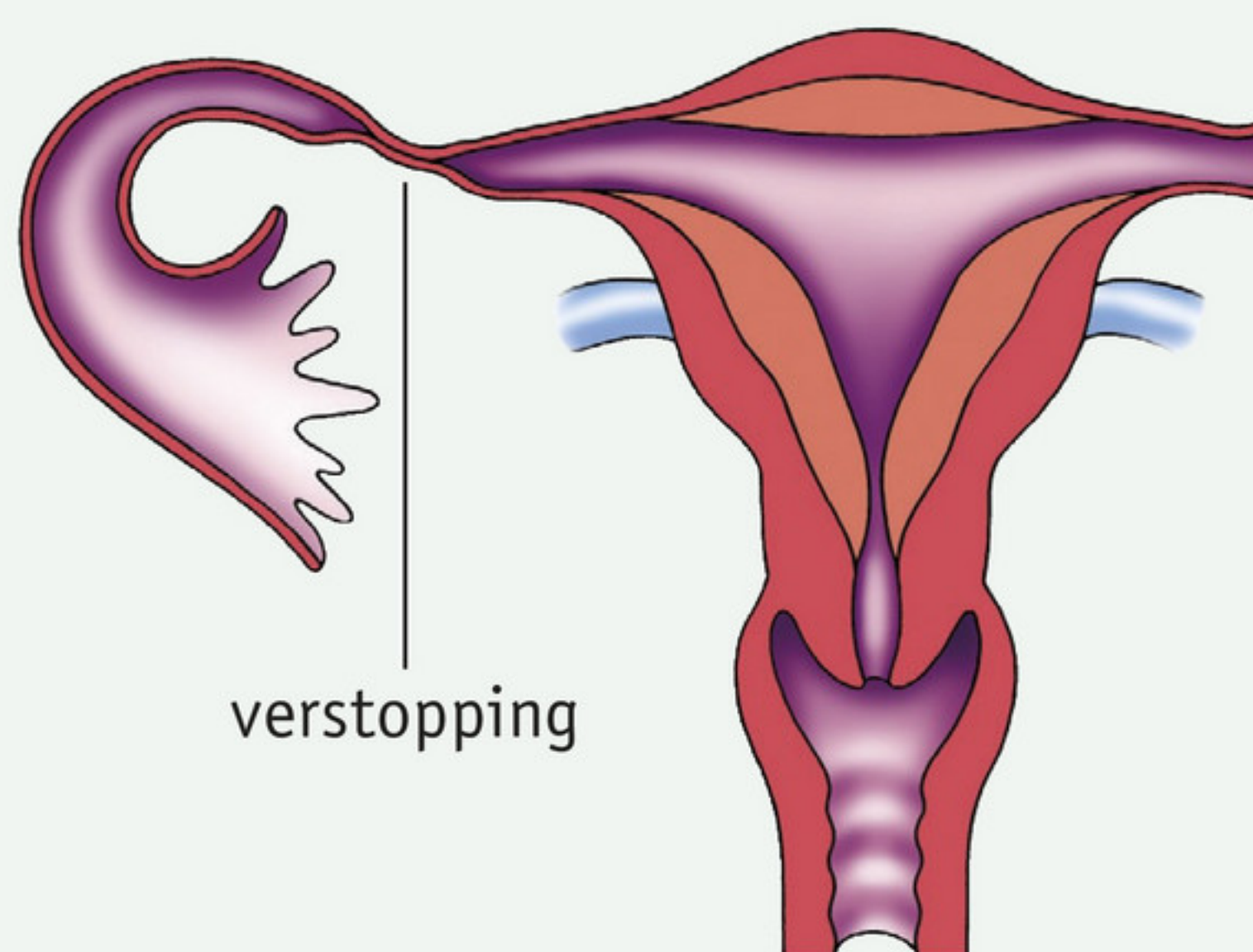
De chlamydiabacterie kan een ontsteking veroorzaken van de anus, de baarmoedermond en de urinebuis. De ontstekingen kunnen bij mannen de volgende ziekteverschijnselen veroorzaken: een (waterige) afscheiding uit de penis, pijn bij het plassen en pijn in de balzak. Bij vrouwen kan de ontsteking pijn bij het plassen, pijn bij het vrijen en pijn in de onderbuik veroorzaken. Ook bloedverlies uit de vagina buiten de menstruatieperiode en meer of andere vaginale afscheiding dan normaal komt voor. Als chlamydia niet tijdig wordt behandeld, kan de ontsteking uitbreiden naar de eileiders of bijballen. De gevolgen kunnen dan ernstig zijn (zie afbeelding 54). Chlamydia is te bestrijden met antibiotica.

▼ Afb. 54

Groot onderzoek naar chlamydia

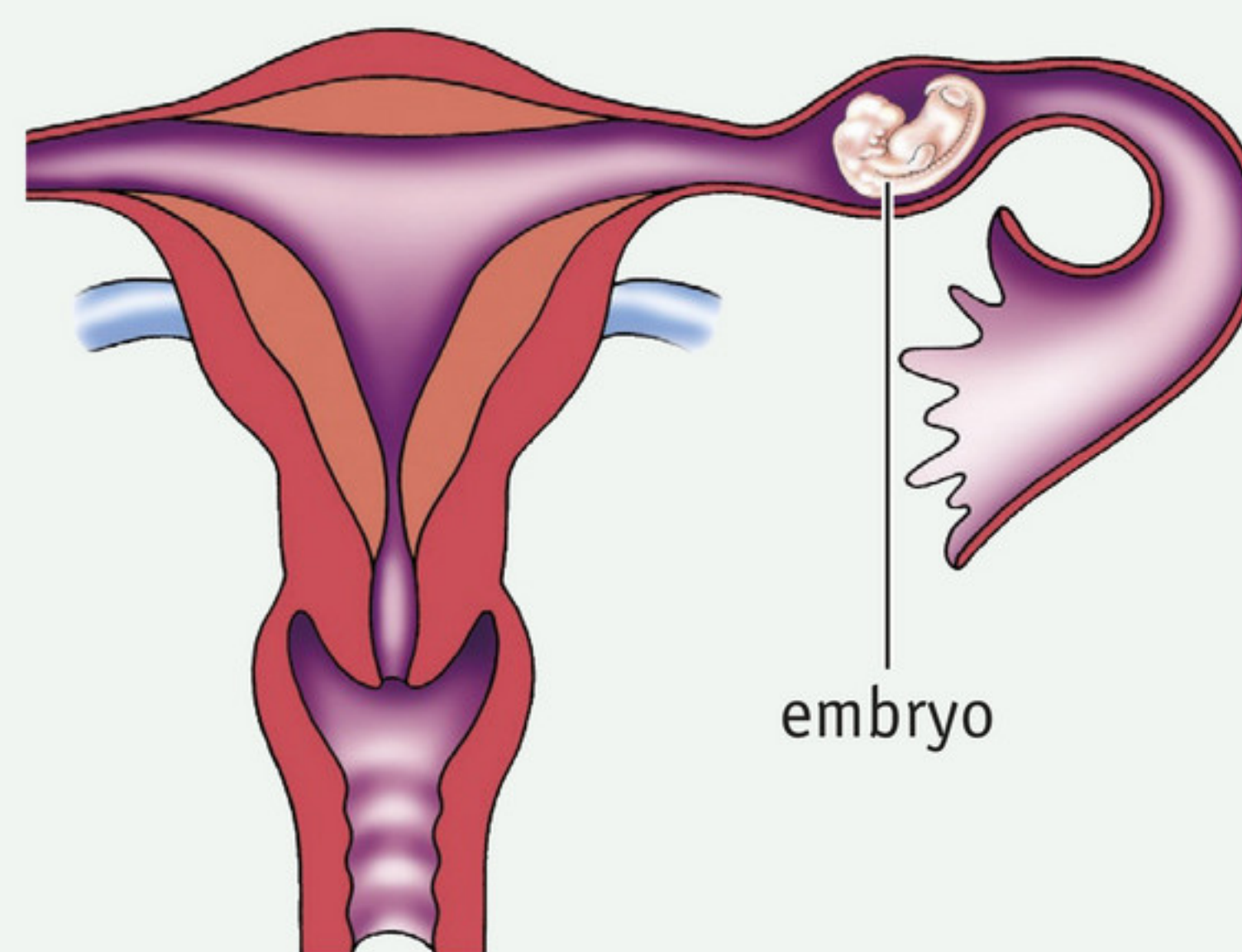
Ruim driehonderdduizend jongeren krijgen een oproep om zich te laten testen op chlamydia. Via internet kan de test worden aangevraagd. Privacy is verzekerd. Het voordeel van deze manier van testen is dat er geen vervelend inwendig onderzoek bij de huisarts nodig is. Mannen sturen een urinemonster naar het laboratorium en vrouwen sturen een zelf af te nemen

uitstrijkje. De uitslag van de test is ook op internet te vinden. Een deel van de jongeren is seksueel niet actief of heeft al langere tijd een vaste partner. Ze lopen geen besmettingsrisico en doen dus terecht niet mee. In de afbeelding is te zien welke gevolgen een onbehandelde chlamydia kan hebben bij een vrouw.



1 onvruchtbaarheid

In een eileider ontstaat na een chlamydiaontsteking littekenweefsel. Hierdoor raakt de eileider verstopt. Een vrouw wordt daardoor onvruchtbaar.



2 een buitenbaarmoederlijke zwangerschap

Een bevruchte eikel kan voor een chlamydiaontsteking blijven plakken. Het embryo zal zich buiten de baarmoeder ontwikkelen, waardoor een buitenbaarmoederlijke zwangerschap ontstaat.

AIDS

Bij **aids** is het afweersysteem van de besmette persoon aangetast. Hierdoor wordt deze persoon vatbaar voor allerlei ziekten, zoals darm- en longontstekingen of huidkanker. Een gezond iemand kan zich tegen deze infecties verweren. Een aidspatiënt kan lijden aan heel verschillende ziekten, soms zelfs aan meerdere ziekten tegelijk. Aids heeft dus geen specifieke ziekteverschijnselen.

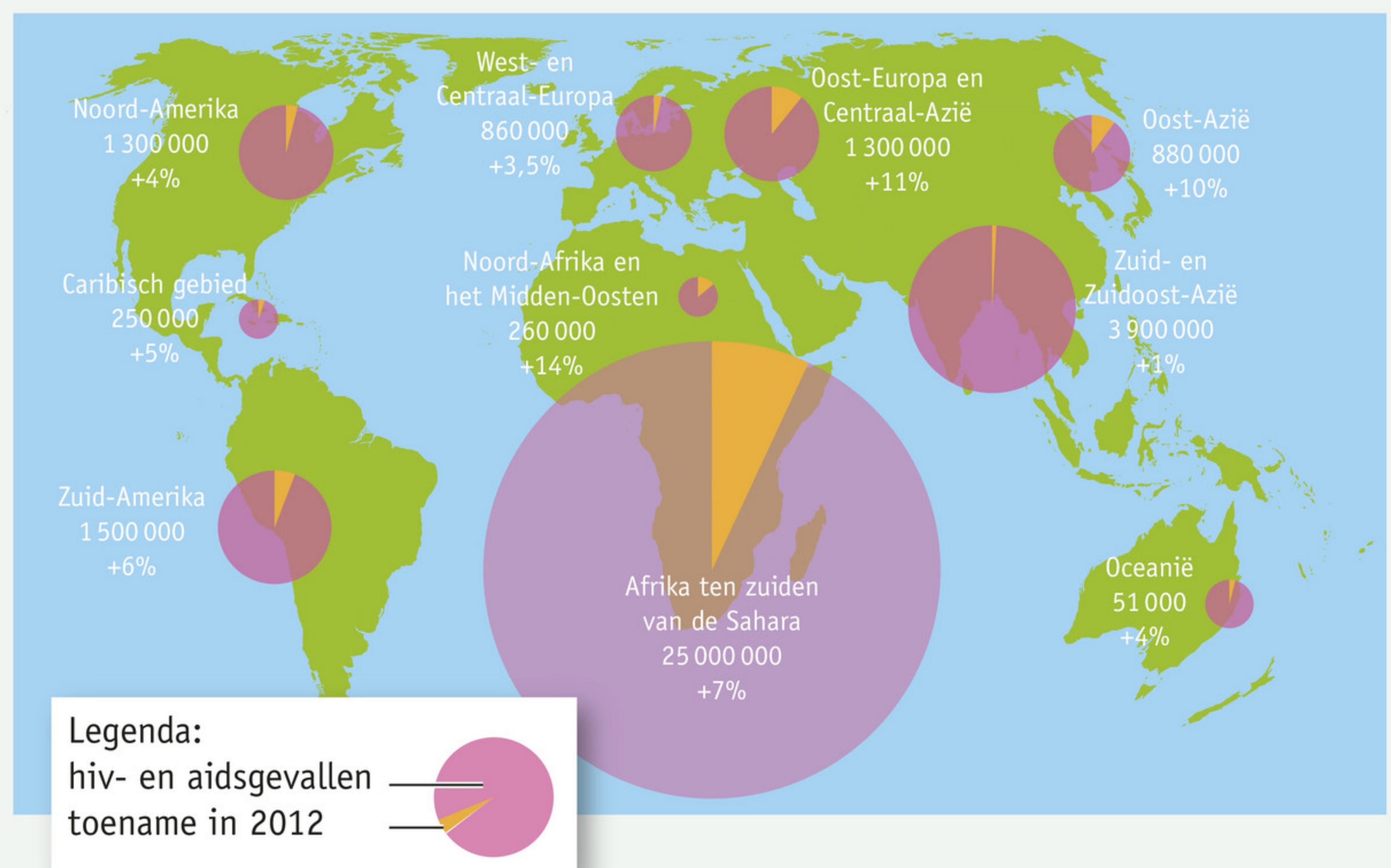
Aids wordt veroorzaakt door het aidsvirus, dat ook wel **hiv** (Human Immunodeficiency Virus) wordt genoemd. Dit hiv-virus verandert voortdurend een beetje. Iemand kan zijn besmet zonder dat er ziekteverschijnselen optreden. Het kan enkele maanden duren, maar soms ook meer dan tien jaar. Door een speciale test kan worden aangetoond dat het aidsvirus het lichaam van een besmette persoon is binnengedrongen. Als dit is aangetoond bij een gezonde persoon, wordt deze persoon **seropositief** genoemd. Een seropositieve persoon moet zo snel mogelijk **hiv-remmers** slikken. Hoe later men start met hiv-remmers, hoe groter de kans om aids te krijgen.

Aids kan dodelijk zijn. Hiv-remmers zijn bepaalde combinaties van medicijnen die de vermenigvuldiging van het hiv-virus in het lichaam afremmen. Genezing van een hiv-infectie is niet mogelijk, waardoor men levenslang op vaste tijdstippen hiv-remmers moet slikken. Hiv-remmers kunnen bijwerkingen hebben zoals misselijkheid. Slechts een klein deel van de wereldbevolking heeft de beschikking over deze hiv-remmers (zie afbeelding 55).

▼ Afb. 55

Aids wereldwijd

AMSTERDAM – In 2012 zijn 2,3 miljoen mensen geïnfecteerd geraakt met het aidsvirus (hiv), van wie 1,6 miljoen in Afrikaanse landen ten zuiden van de Sahara leven. Dat jaar stierven er 1,6 miljoen mensen aan aids. Deze cijfers zijn bekendgemaakt door UNAids, het aidsprogramma van de Verenigde Naties, en de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO). Vooral Midden- en Zuid-Afrika zijn getroffen. In 2012 werd het aantal hiv-geïnfecteerden geschat op 35,3 miljoen. Slechts 10 miljoen daarvan hebben toegang tot hiv-remmers.



Je kunt het aidsvirus binnenkrijgen via bloed, sperma, vaginaal vocht, voorvocht of moedermelk van een besmette persoon. De meeste besmetting vindt plaats door onveilige seks (bijvoorbeeld geslachtsgemeenschap zonder condoom) of doordat druggebruikers elkaars injectienaalden gebruiken. Door niezen, hoesten, zoenen of door elkaars bestek te gebruiken, kan de ziekte niet worden overgebracht. Je kunt dus zonder gevaar op een normale manier met aidspatiënten of seropositieve mensen blijven omgaan. Veel jongeren vrijen nog onveilig waardoor ze een soa oplopen (zie afbeelding 56). Je kunt met sommige soa's zoals chlamydia en hiv zijn besmet zonder dat je iets merkt. Om te weten of je besmet bent kun je een **soa-test** doen.

WB OPDRACHT 28 T/M 30 BLZ. 122

▼ Afb. 56

Jongere vrijt nog te veel onveilig

Een kwart van de jongeren gebruikt nog geen condoom bij de eerste geslachtsgemeenschap. Vooral bij jongeren die vroeg met seks beginnen is het percentage onbeschermd seks hoog. Ruim de helft van de Nederlandse jongeren met een relatie vrijt na ruim drie maanden zonder condoom.

Dit blijkt uit een onderzoek van Rutgers Nisso Groep. De belangrijkste redenen die men opgeeft, zijn dat men

elkaar vertrouwt en dat vrijen met condoom minder lekker is.

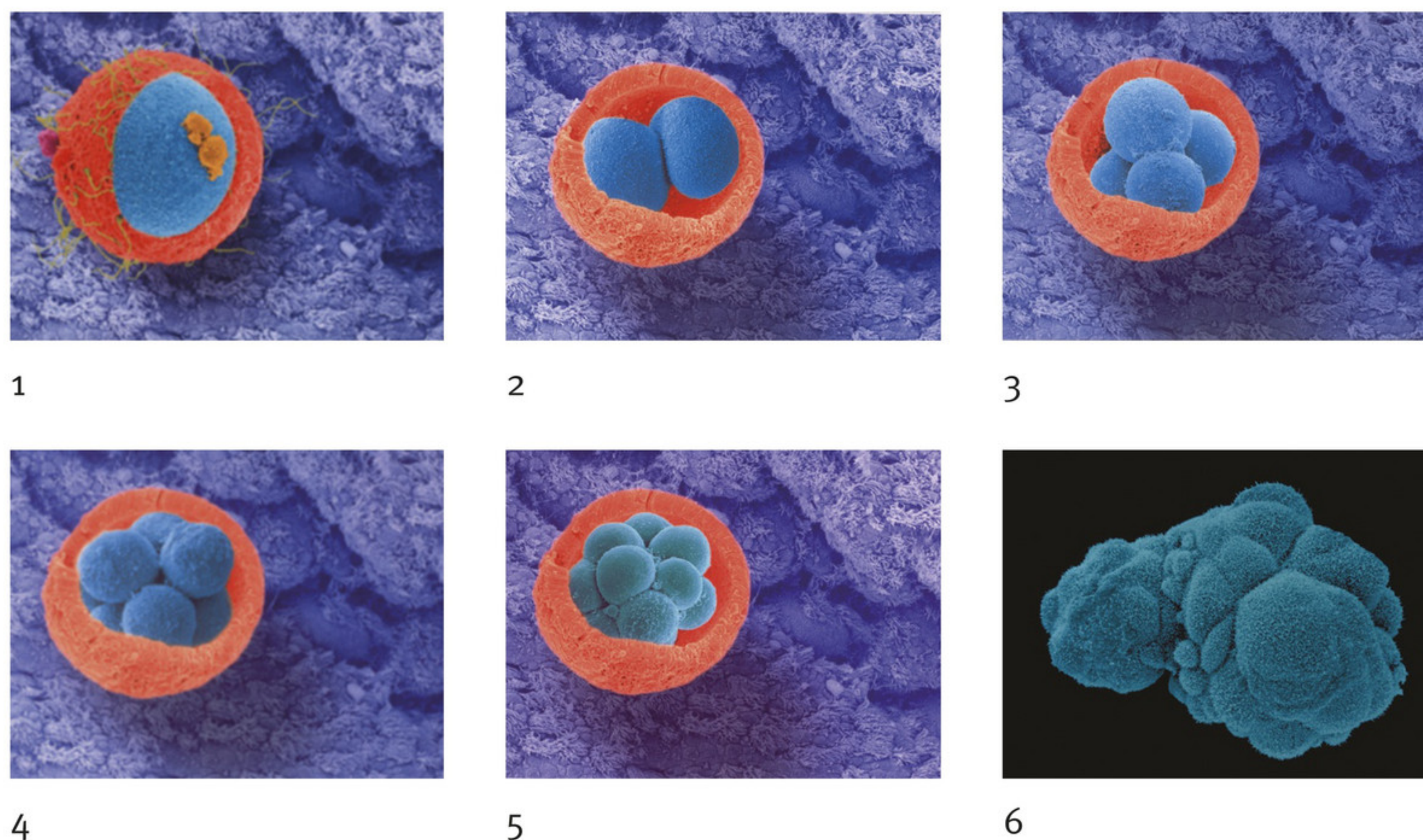
De meest veilige manier is echter dat beide partners bij het begin van een nieuwe relatie een soa-test doen. Zolang de uitslag nog niet bekend is, moeten ze een condoom gebruiken bij het vrijen. Als na drie maanden de uitslag van de soa-test voor beide partners gunstig uitvalt, kunnen ze zonder condoom vrijen.



9 Zwangerschap

Je hebt geleerd dat een vrijgekomen eikel in de eileider kan worden **bevrucht** door een zaadcel. De bevruchte eikel gaat zich dan meteen delen (zie afbeelding 57). **Innesteling** van het klompje cellen vindt plaats in het baarmoederslijmvlies. Een vrouw is dan **zwanger**.

▼ **Afb. 57** Delingen van de bevruchte eikel (microscopische foto's).



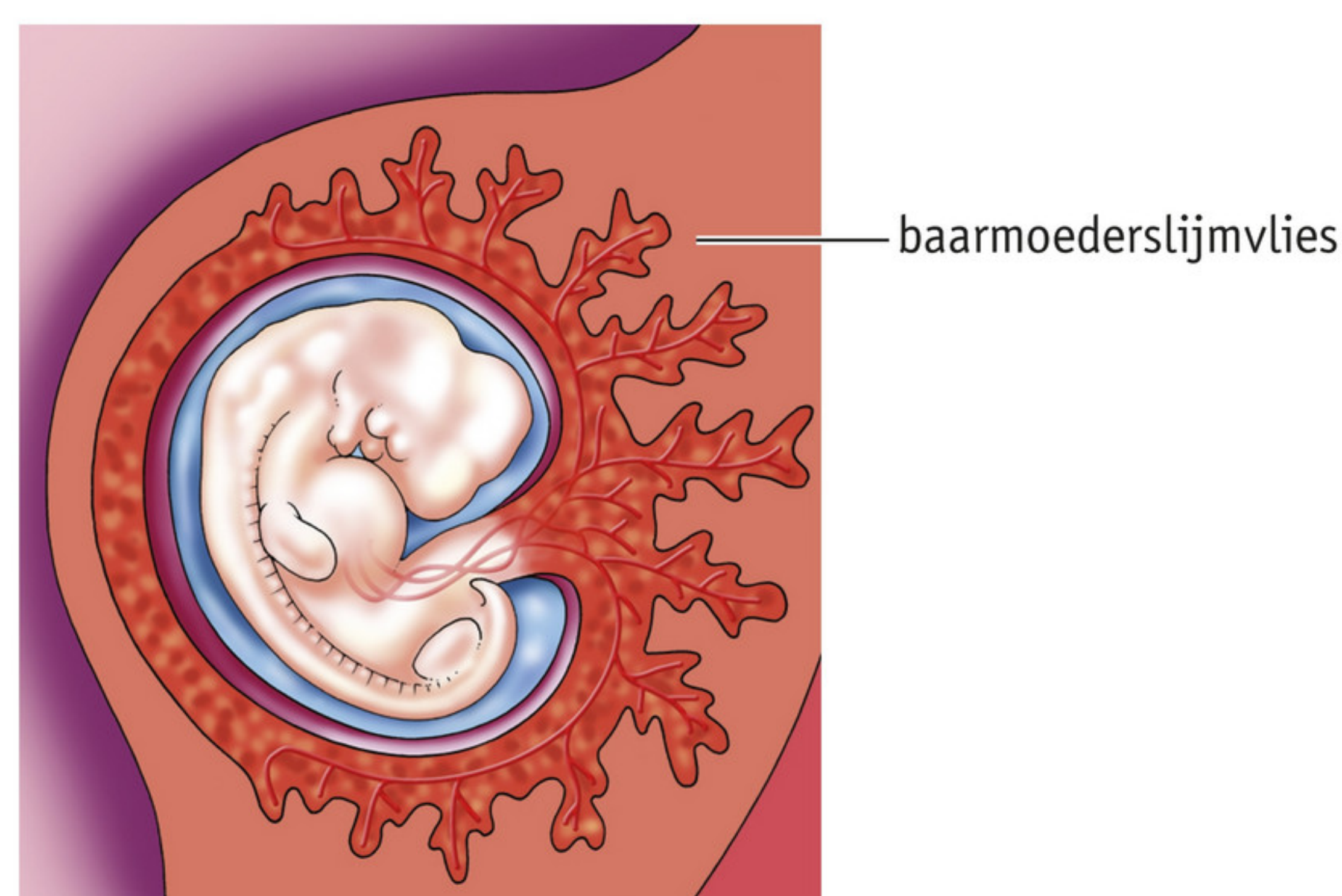
▼ **Afb. 58** Zwangerschapstest.



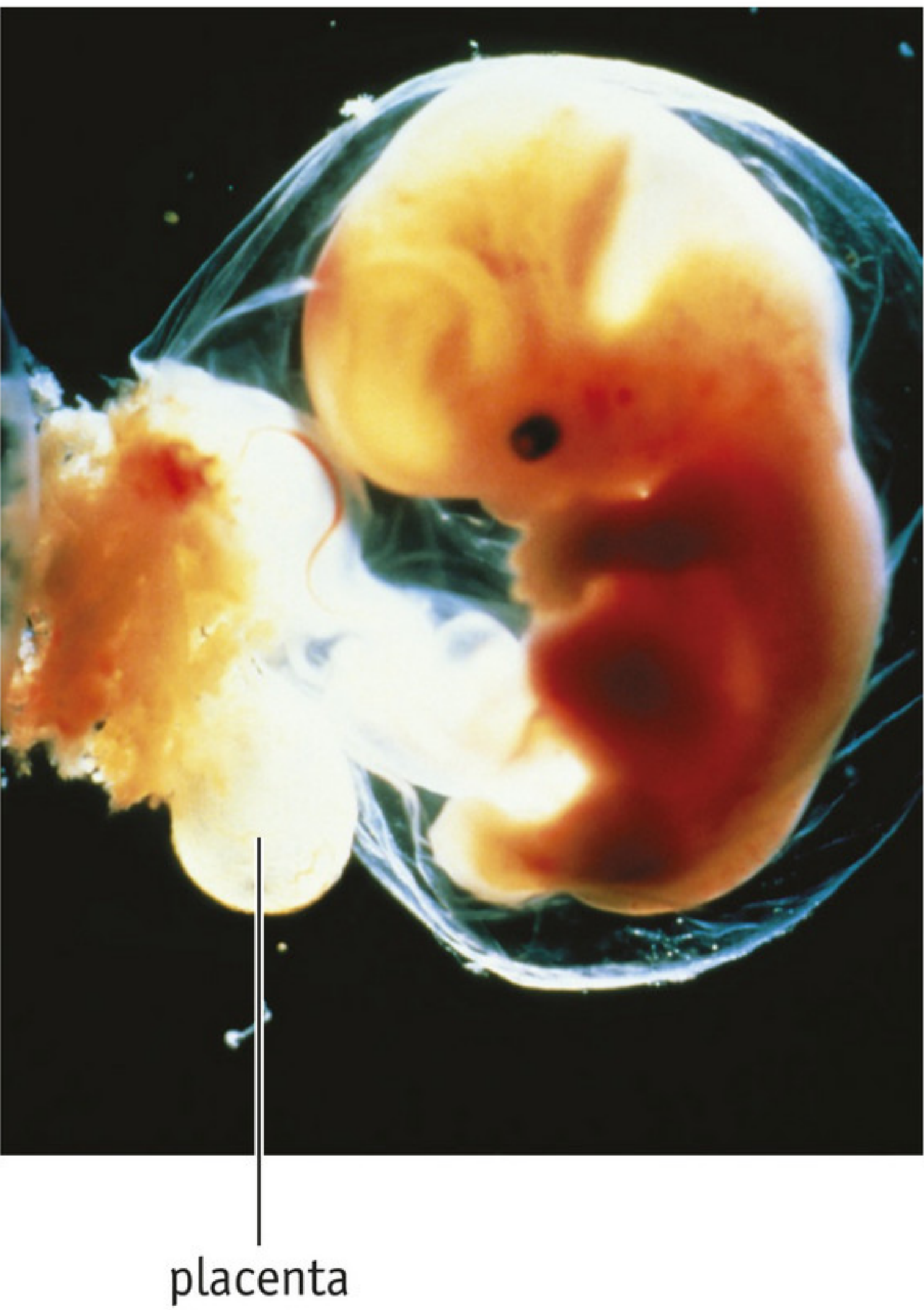
Bij de apotheek en drogist zijn eenvoudige tests te koop waarmee een meisje of vrouw zelf kan vaststellen of ze zwanger is (zie afbeelding 58). Vooral een positieve uitslag is zeer betrouwbaar. Ook de huisarts of de arts van een consultatiebureau kan een test doen.

In basisstof 6 heb je geleerd dat het kind dat zich in de baarmoeder ontwikkelt **embryo** heet. Je hebt ook geleerd dat het **baarmoederslijmvlies** de eerste weken van de zwangerschap zorgt voor de voeding van het embryo (zie afbeelding 59).

▼ **Afb. 59** Embryo van enkele weken oud.



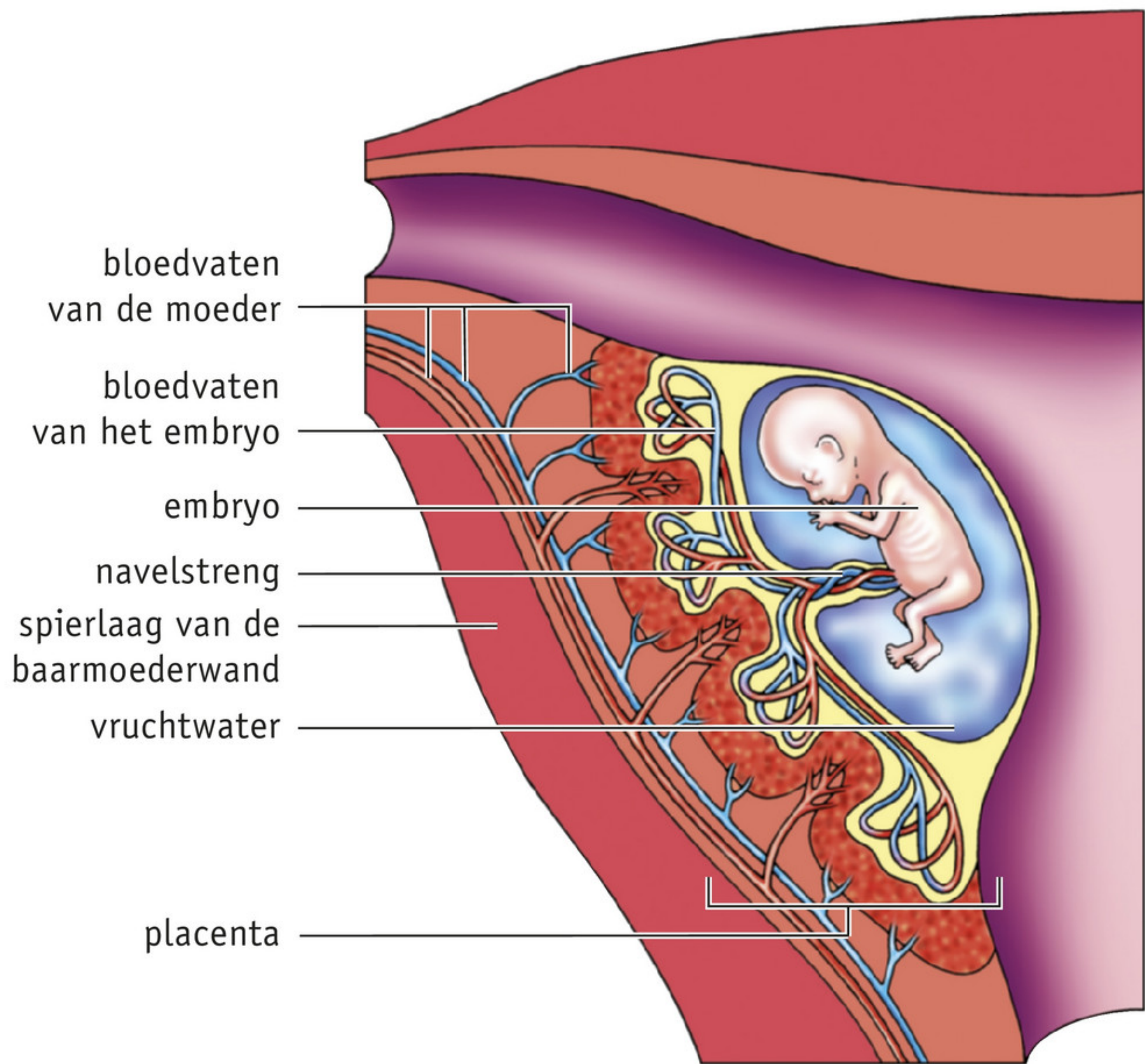
▼ **Afb. 60** Embryo van zes weken oud met placenta.



Daarna ontstaat de **placenta** of **moederkoek** (zie afbeelding 60 en 61). Dat is een speciaal deel van de baarmoederwand waar bloed in bloedvaten van het embryo vlak langs bloed van de moeder stroomt. Hierdoor kunnen stoffen van het bloed van de moeder naar het bloed van het embryo en omgekeerd. Het bloed van de moeder stroomt *niet* door het embryo. Het bloed van de moeder blijft door dunne vliezen gescheiden van het bloed van het embryo.

Het embryo is door de **navelstreng** verbonden met de placenta (zie afbeelding 61). In de placenta worden zuurstof en voedingsstoffen uit het bloed van de moeder opgenomen in het bloed van het embryo. Via een bloedvat in de navelstreng stroomt dit bloed naar het embryo. Via de andere bloedvaten in de navelstreng stroomt bloed van het embryo naar de placenta. Dit bloed bevat afvalstoffen van het embryo. In de placenta worden de afvalstoffen uit het bloed van het embryo afgegeven aan het bloed van de moeder. Met een echo-apparaat kunnen afbeeldingen van een embryo in de baarmoeder worden gemaakt (zie afbeelding 62).

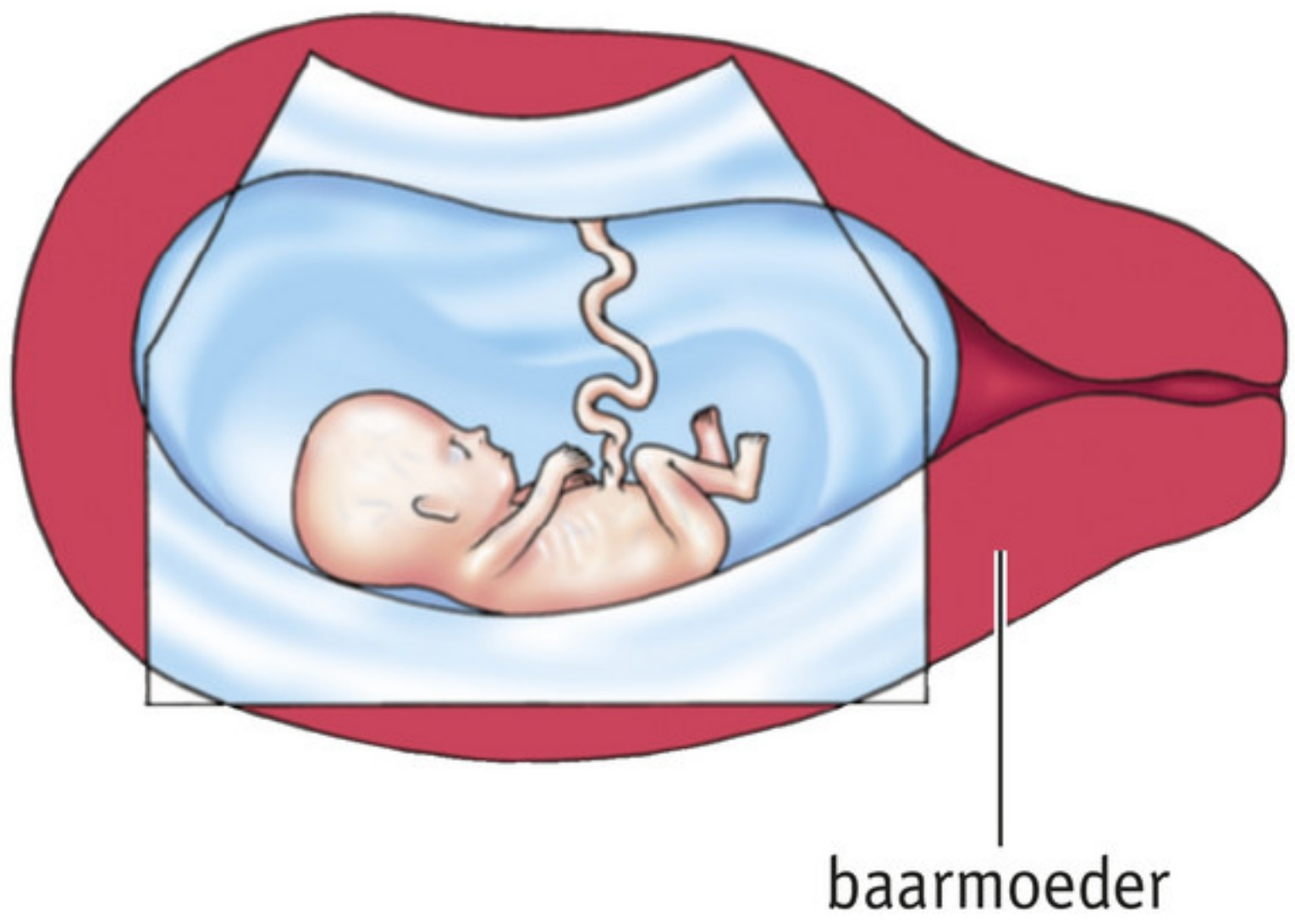
▼ **Afb. 61** Embryo in de baarmoeder (schematisch).



► **Afb. 62** Embryo in de baarmoeder (echoscopie).



1 echo

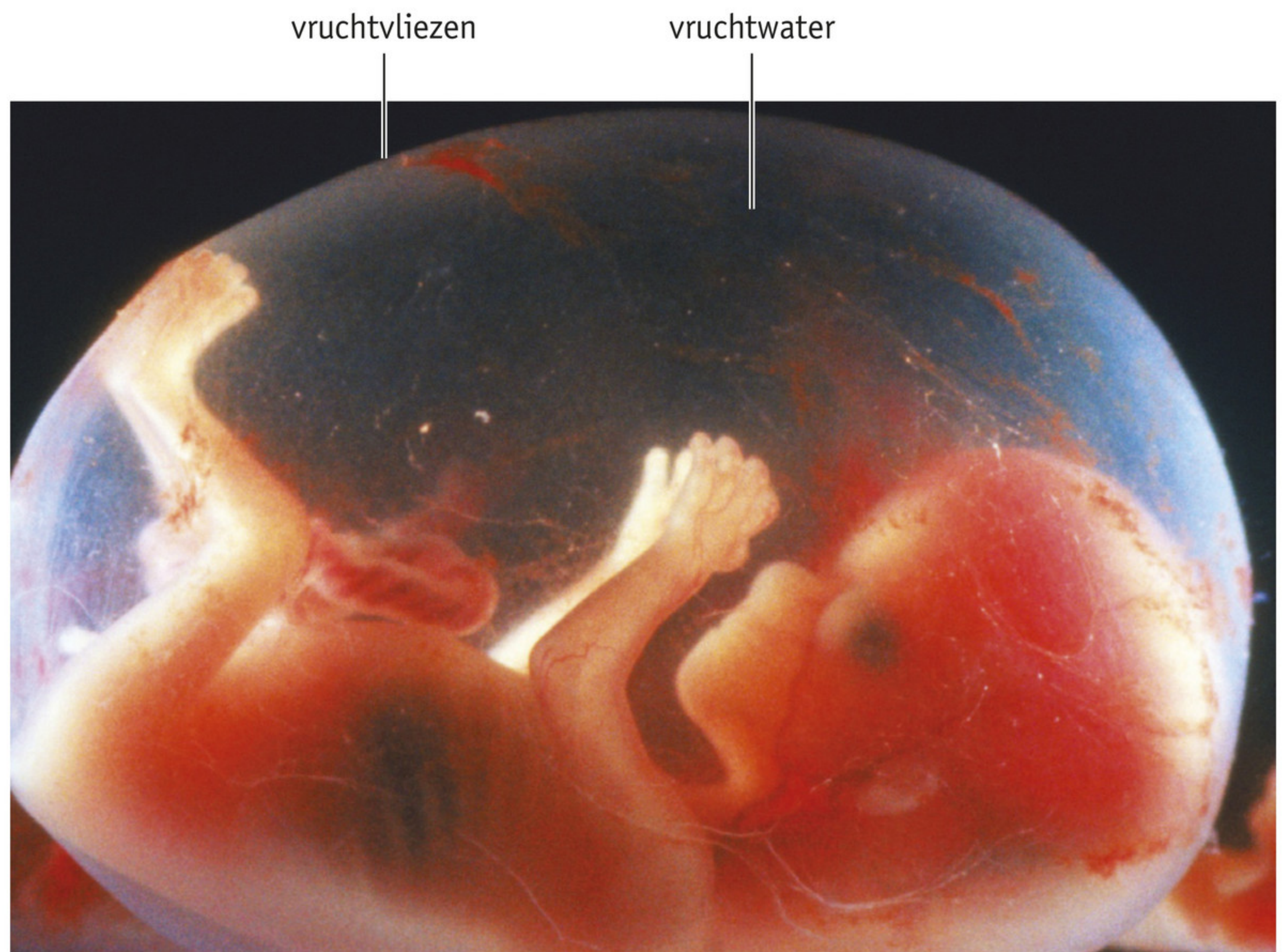


2 tekening

Om het embryo liggen twee **vruchtvliezen**. Daarbinnen bevindt zich vloeistof, het **vruchtwater** (zie afbeelding 63). Het embryo drijft in het vruchtwater. Hierdoor wordt het beschermd tegen stoten, tegen uitdroging en tegen wisseling van de temperatuur. Bovendien kan het embryo zich hierin gemakkelijk bewegen.

WB OPDRACHT 31 T/M 35 BLZ. 125

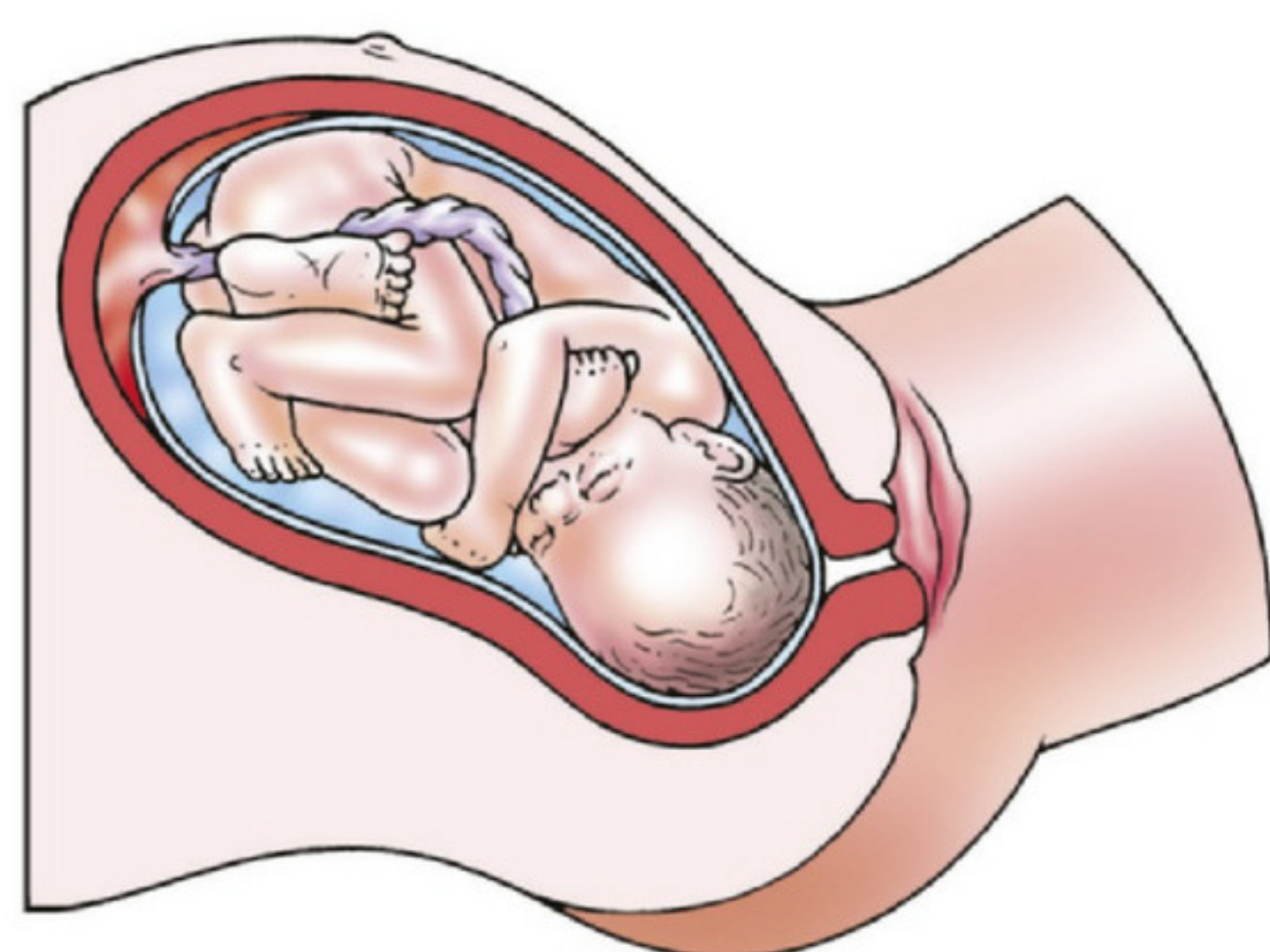
► **Afb. 63** Embryo van vier maanden oud met vruchtvliezen en vruchtwater.



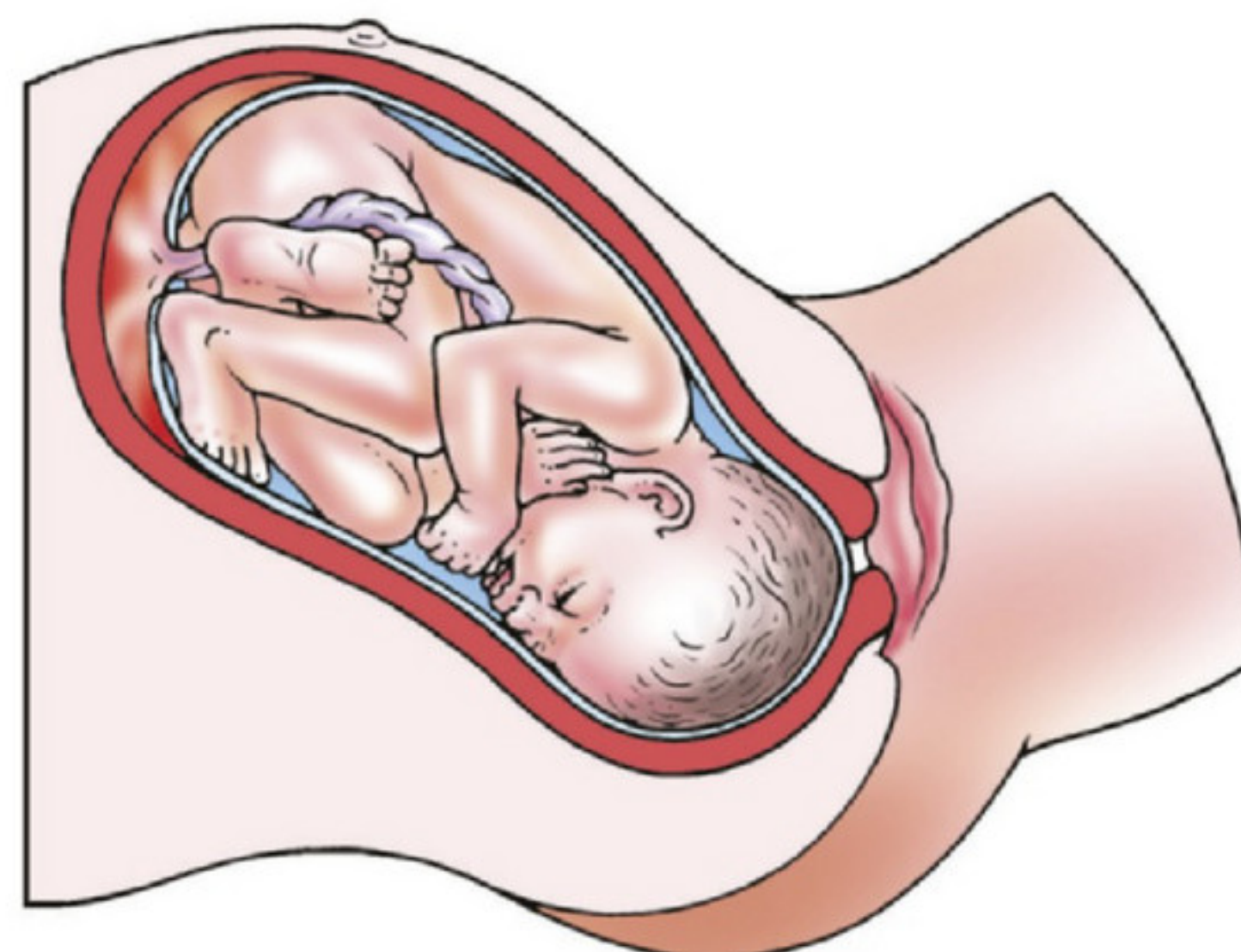
10 De geboorte van een kind

De eerste verschijnselen van de **bevalling** zijn meestal de **weeën**. Hierbij trekken de spieren in de baarmoederwand zich met tussenpozen samen. Tijdens deze weeën wordt de onderkant van de baarmoeder wijder (zie afbeelding 64). Dat heet de **ontsluiting**. Hierbij breken meestal de vruchtvliezen, waardoor het vruchtwater via de vagina wegvloeit. Het kan wel twintig uur duren voor de ontsluiting voldoende groot is om het hoofdje erdoor te laten.

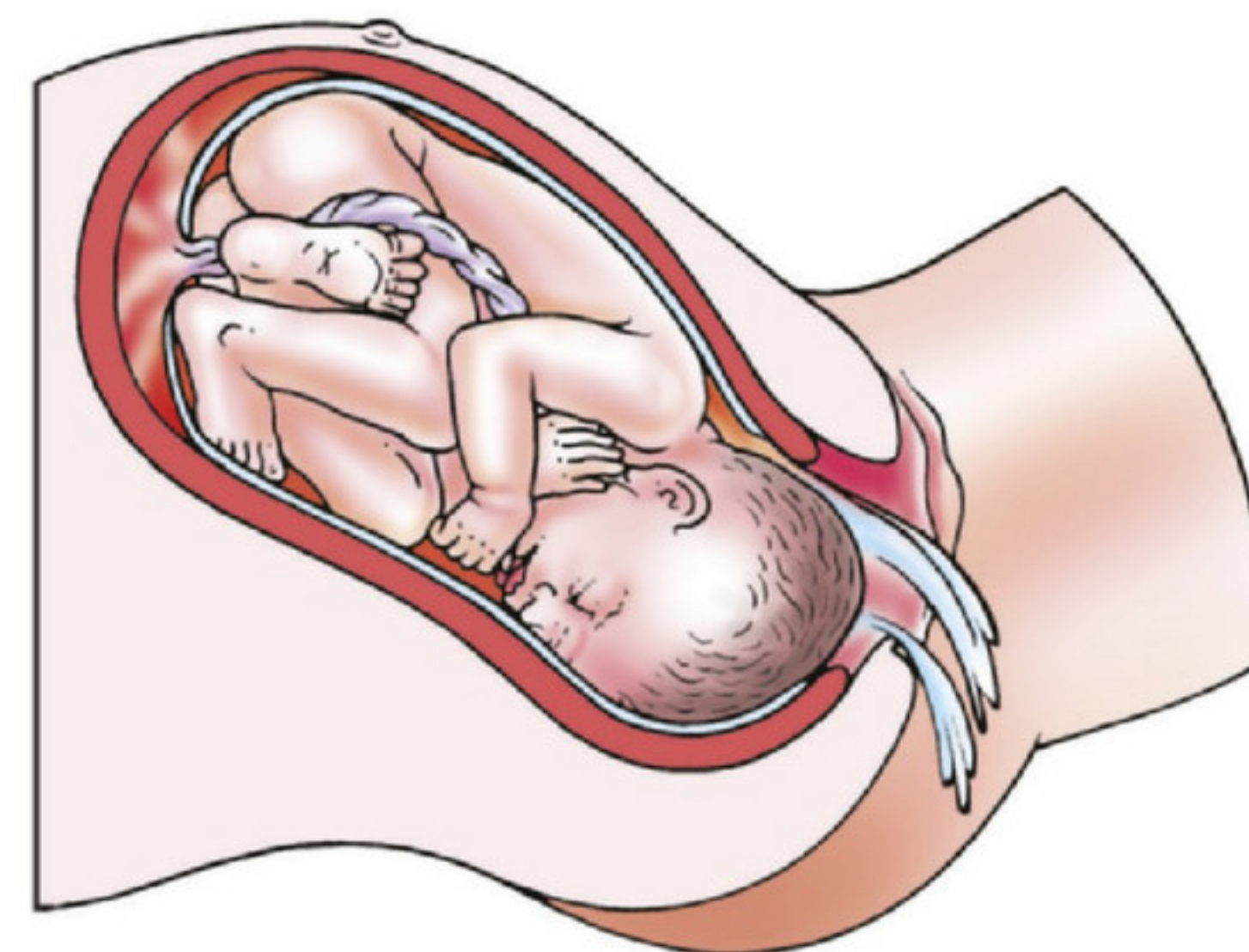
▼ **Afb. 64** De ontsluiting.



1



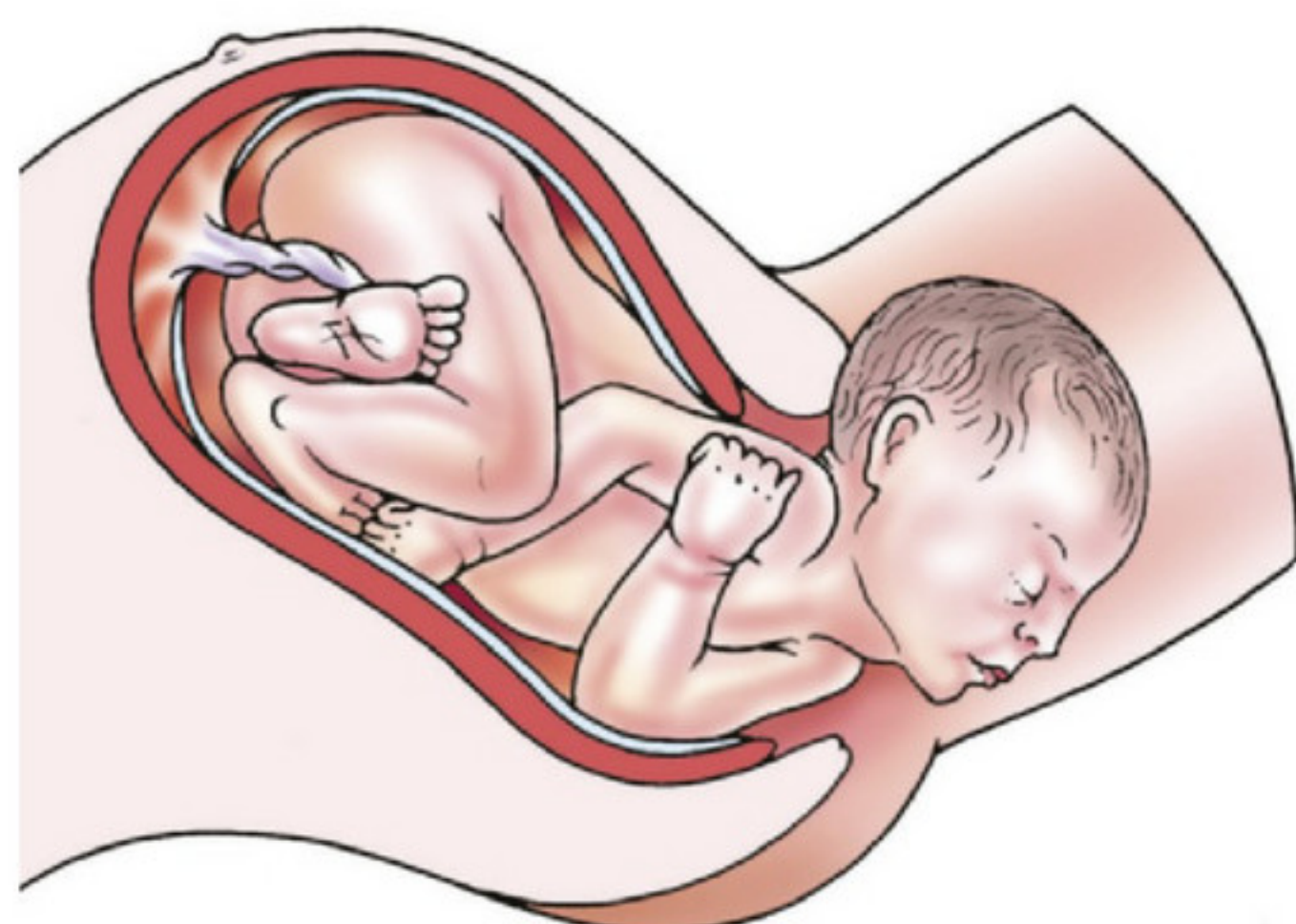
2



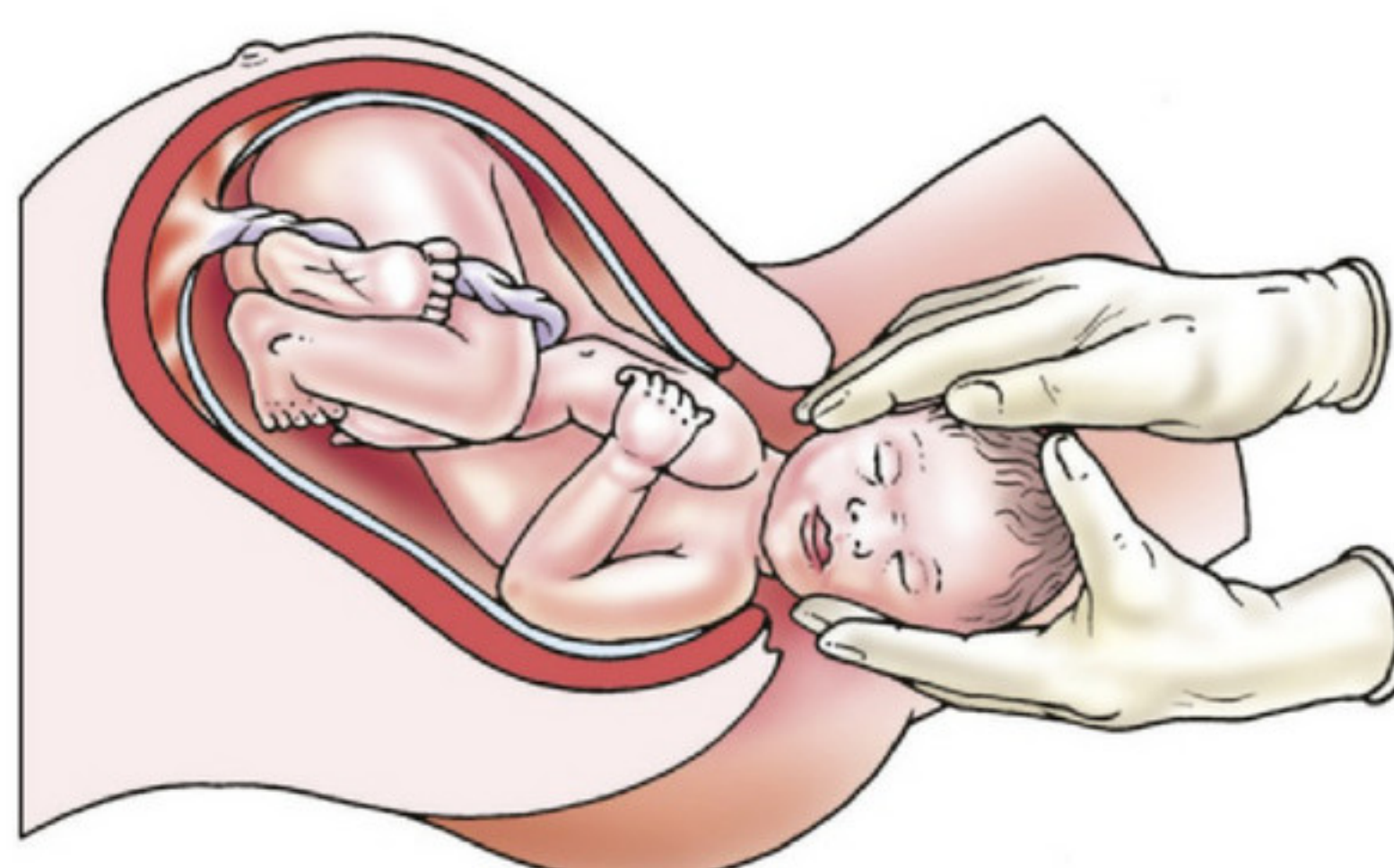
3

Hierna vindt de **uitdrijving** plaats (zie afbeelding 65). De weeën worden steeds krachtiger en ook de spieren in de buikwand gaan zich samen trekken. Door deze **persweeën** wordt het kind naar buiten geperst. De uitglijding kan van enkele seconden tot wel twee uur duren.

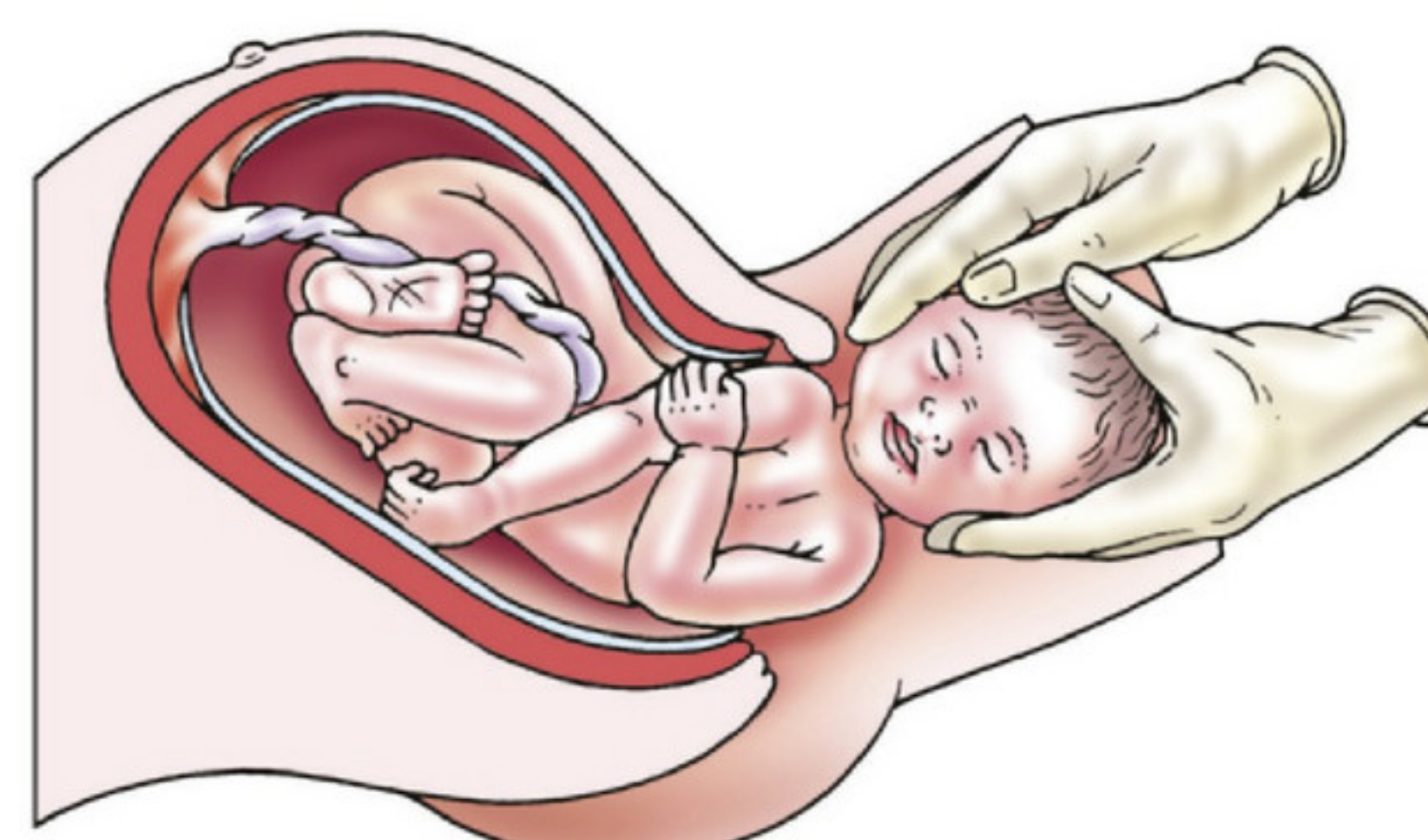
▼ **Afb. 65** De uitglijding.



1



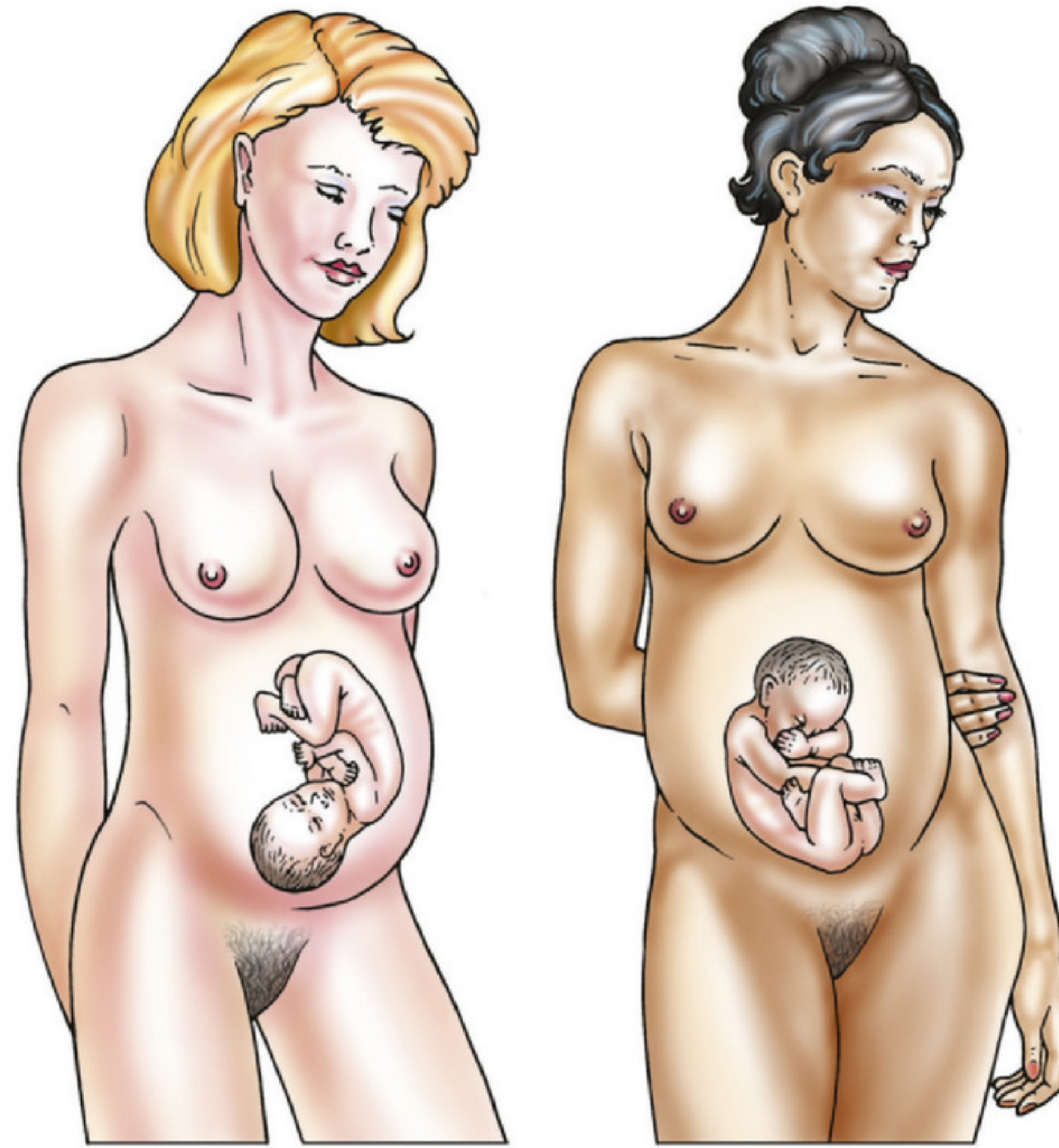
2



3

Bij een normale ligging ligt het hoofdje voor de opening van de vagina (zie afbeelding 66.1). Bij de bevalling komt dan eerst het hoofdje naar buiten. Bij een **stuitligging** (zie afbeelding 66.2) ligt het kontje of een voetje voor de opening van de vagina. Het kind komt dan vaak door een operatie via de buikwand (**keizersnede**) ter wereld.

▼ **Afb. 66** Ligging in de buik van de moeder.

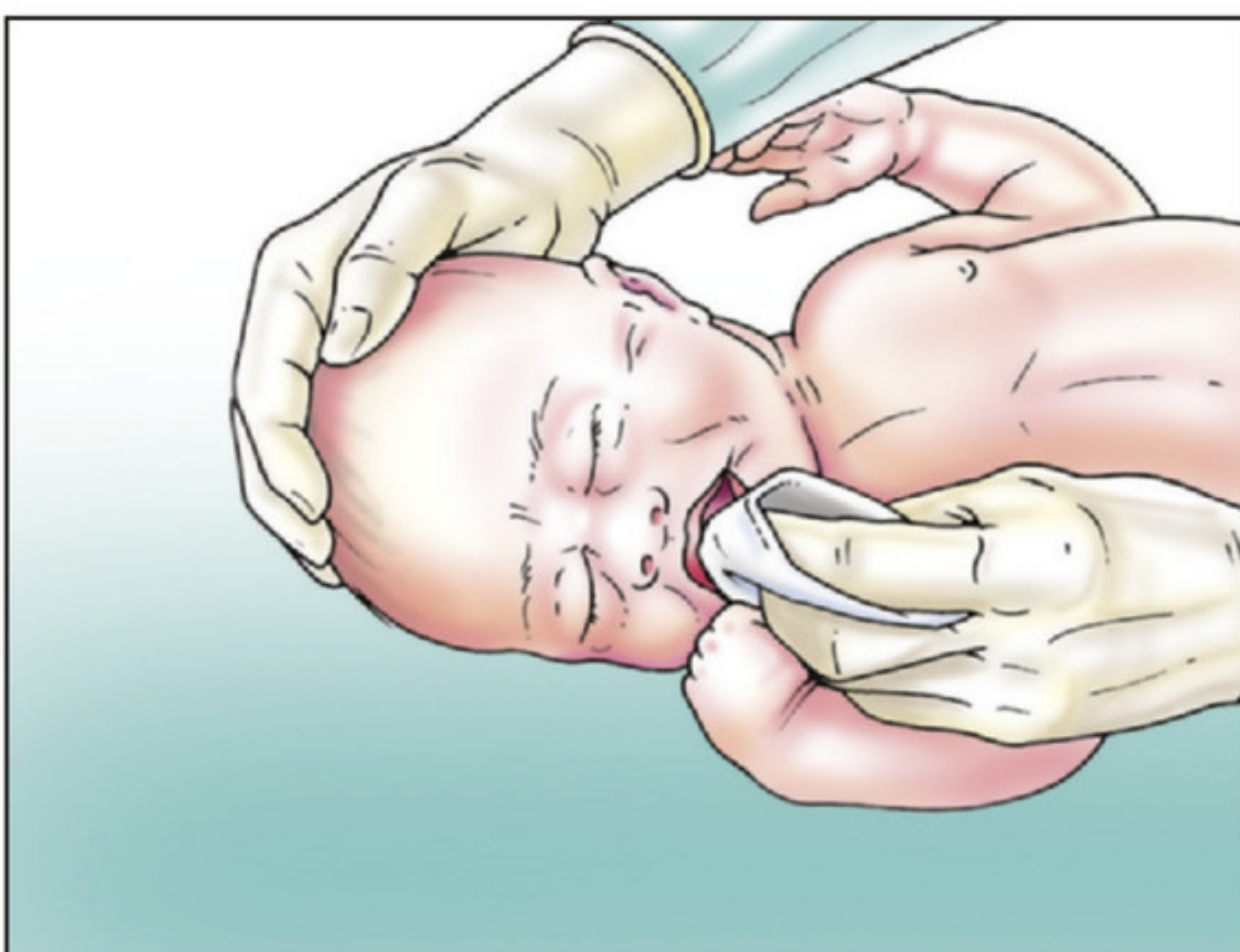


1 normale ligging

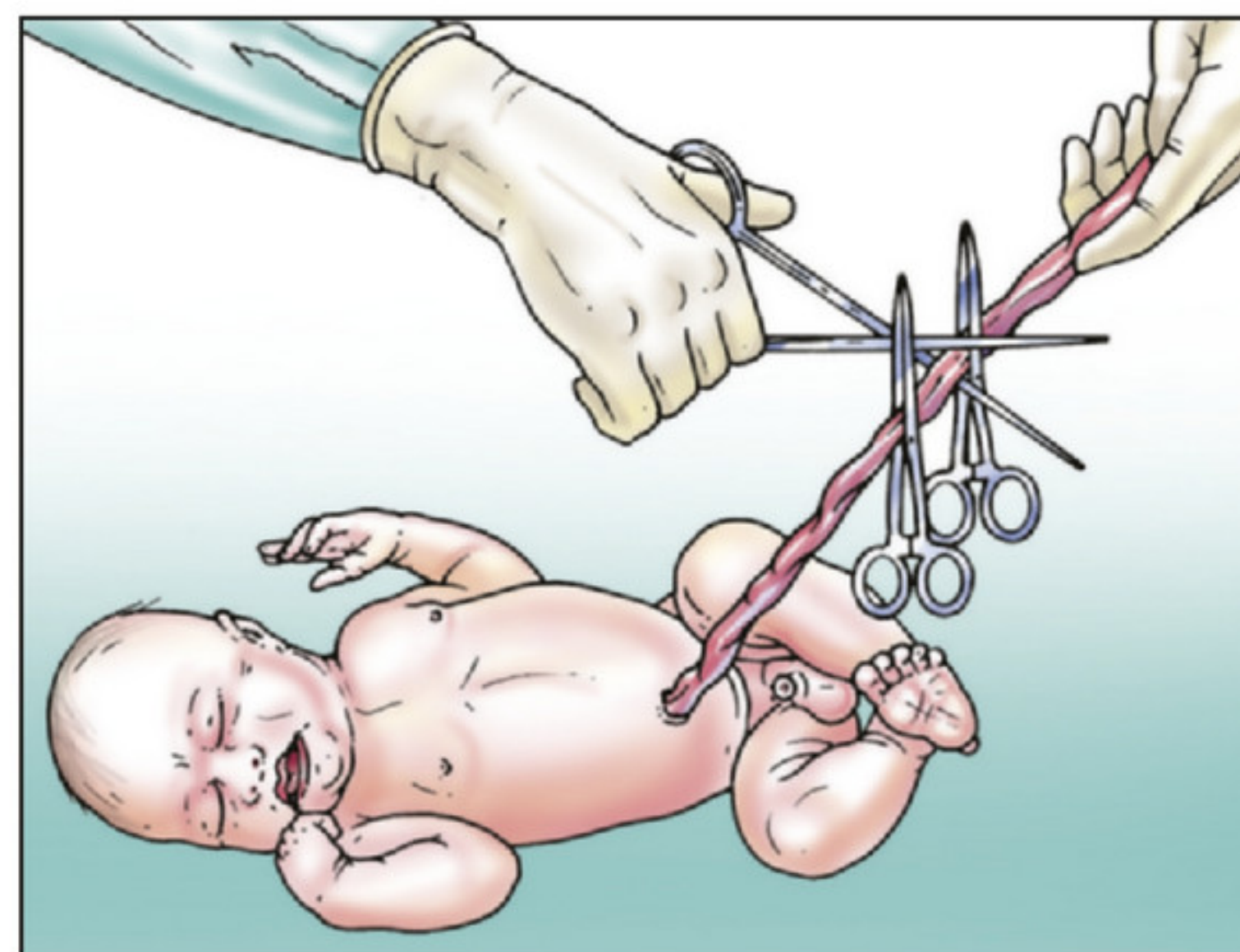
2 stuitligging

Na de geboorte worden restjes slijm uit de mond en luchtwegen van de baby gehaald (zie afbeelding 67.1). Vervolgens wordt de navelstreng afgeklemd en doorgeknipt (zie afbeelding 67.2). De baby begint meestal meteen te huilen. Dat is een goed teken: de ademhaling is op gang gekomen. Het deel van de navelstreng dat aan de baby vastzit, droogt in ongeveer een week uit en valt dan af. Hierdoor ontstaat bij het kind een soort litteken op de buik, de **navel**.

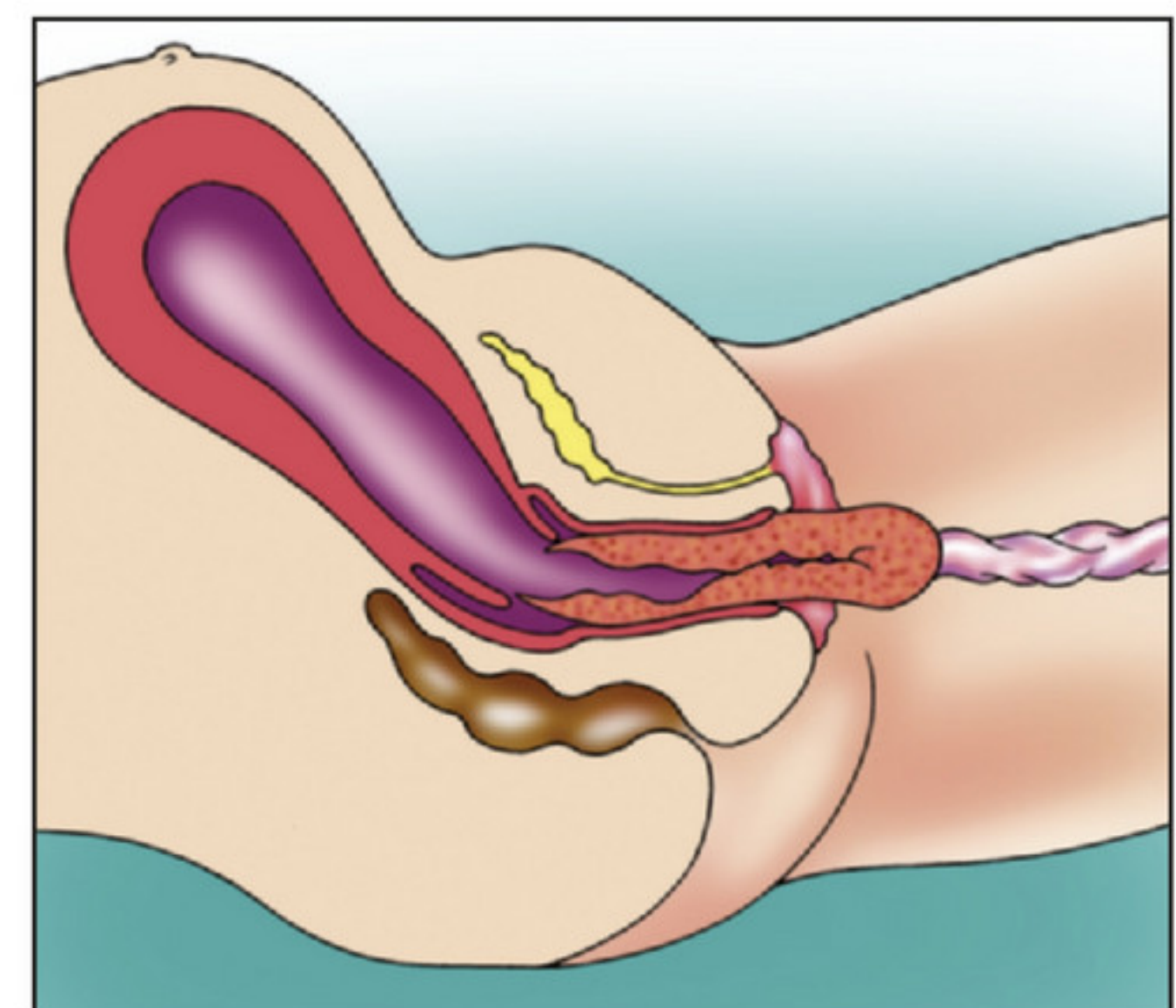
▼ **Afb. 67** Na de geboorte.



1 restjes slijm worden uit de mond van de baby gehaald



2 de navelstreng wordt afgeklemd en doorgeknipt



3 nageboorte

Na de uitdrijving is de bevalling nog niet helemaal afgelopen. De placenta en de resten van de navelstreng en de vruchtvliezen worden door samentrekkingen van de baarmoederwand losgewoeld. Ze worden ongeveer een kwartier na de baby uitgedreven (zie afbeelding 67.3). We noemen dit de **nageboorte**. Een verloskundige of arts controleert of de nageboorte compleet is (zie afbeelding 68).

WB OPDRACHT 36 EN 37 BLZ. 129

► **Afb. 68**



► **Afb. 69** Moeder met pasgeboren kind.



Samenvatting

DOELSTELLING 1

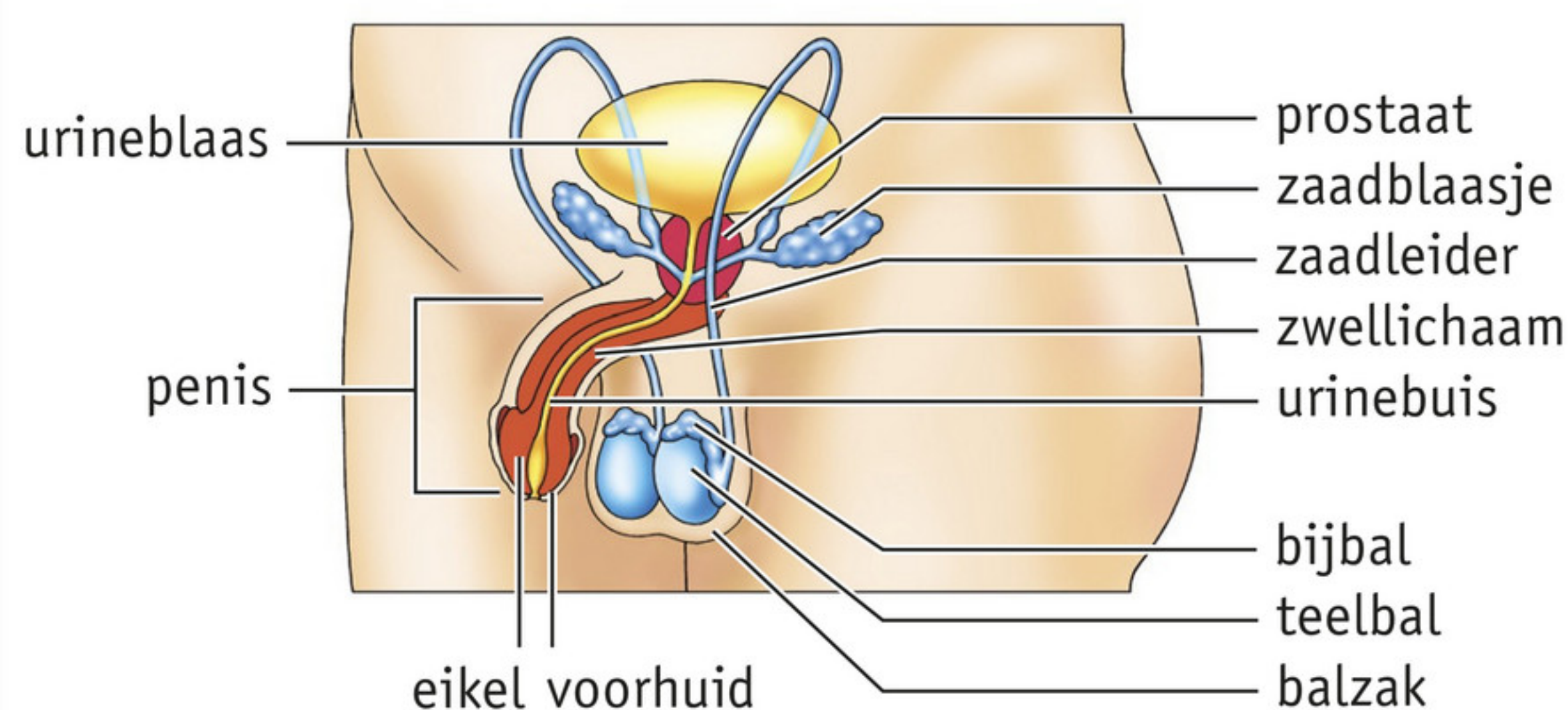
Je moet primaire en secundaire geslachtskenmerken kunnen noemen bij jongens en bij meisjes. Ook moet je de lichamelijke veranderingen in de puberteit kunnen aangeven.

- Geslachtskenmerken: kenmerken waaraan we het geslacht (man of vrouw) herkennen.
- Primaire geslachtskenmerken zijn reeds bij de geboorte aanwezig.
 - Bij jongens: o.a. balzak en penis.
 - Bij meisjes: o.a. schaamlippen en vagina.
- Secundaire geslachtskenmerken ontstaan ongeveer vanaf het 10e levensjaar.
 - Bij jongens: o.a. borsthaar, baardgroei, zwaardere stem, gespierde lichaamsbouw.
 - Bij meisjes: o.a. borsten, brede heupen, ronde lichaamsvormen.
 - Hormonen spelen een belangrijke rol bij het ontstaan van secundaire geslachtskenmerken.
- Lichamelijke veranderingen in de puberteit.
 - Er vindt een snelle groei plaats (de 'groeispurt').
 - De secundaire geslachtskenmerken ontstaan.
 - Hormonen spelen een belangrijke rol bij het ontstaan van secundaire geslachtskenmerken.

DOELSTELLING 2

Je moet in een afbeelding de delen van het voortplantingsstelsel van een man kunnen benoemen.

▼ Afb. 70



DOELSTELLING 3

Je moet de functies en kenmerken van de delen van het voortplantingsstelsel van een man kunnen noemen.

- Balzak: huidplooi waarin teelballen en bijballen liggen. De temperatuur is iets lager dan die in de buikholte. Dat is gunstig voor de ontwikkeling van zaadcellen (spermacellen).
 - Teelballen: vormen zaadcellen.
 - Bijballen: hierin worden zaadcellen tijdelijk opgeslagen.
- Zaadleiders: vervoeren zaadcellen.
- Zaadblaasjes: voegen vocht en voedingsstoffen toe aan de zaadcellen.
- Prostaat: voegt vocht toe aan de zaadcellen.
- Urinebuis: vervoert urine en sperma.
 - Sperma bestaat uit zaadcellen en vocht uit de zaadblaasjes en de prostaat.
- Penis: sperma inbrengen in een vagina.
 - Zwellichamen: brengen de penis in erectie.
 - Eikel: vangt prikkels op die kunnen leiden tot een orgasme.
 - Voorhuid: huidplooi om de eikel.

DOELSTELLING 4

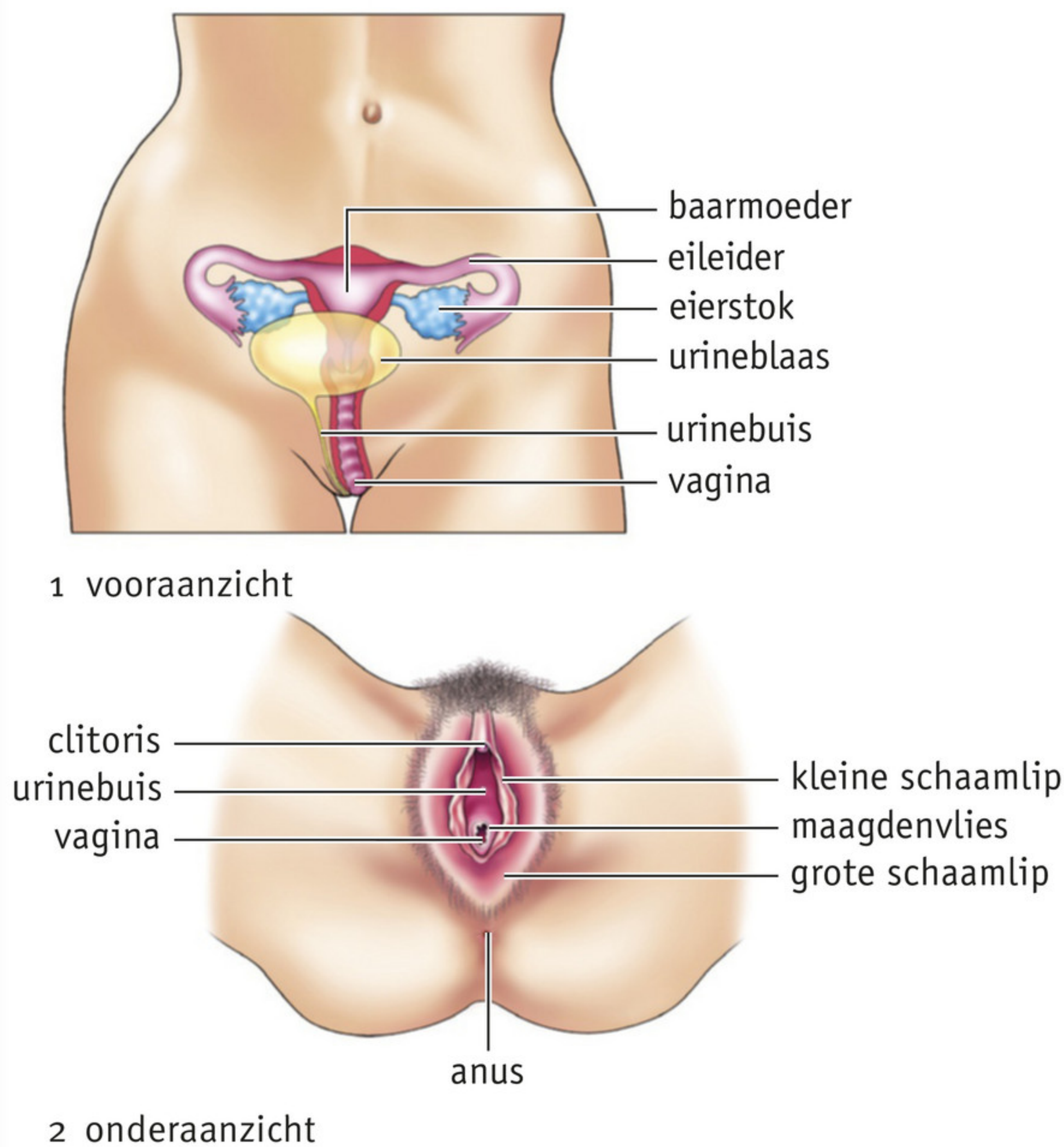
Je moet kunnen beschrijven hoe een zaadlozing plaats kan vinden.

- Bij een zaadlozing komt sperma met schokken uit de penis.
- Een zaadlozing kan een lekker gevoel geven (orgasme of klaarkomen).
- Een zaadlozing kan plaatsvinden:
 - bij geslachtsgemeenschap door het bewegen van de penis in de vagina;
 - door zelfbevrediging (masturbatie);
 - in de slaap (een 'natte droom').

DOELSTELLING 5

Je moet in een afbeelding de delen van het voortplantingsstelsel van een vrouw kunnen benoemen.

▼ Afb. 71



DOELSTELLING 6

Je moet de functies en kenmerken van de delen van het voortplantingsstelsel van een vrouw kunnen noemen.

- Eierstokken: hierin vindt de ontwikkeling van de eicellen plaats.
- Eileiders: vervoeren eicellen.
- Baarmoeder: hierin vindt de ontwikkeling van het embryo plaats.
 - De baarmoeder heeft een dikke gespierde wand die met slijmvlies is bekleed.

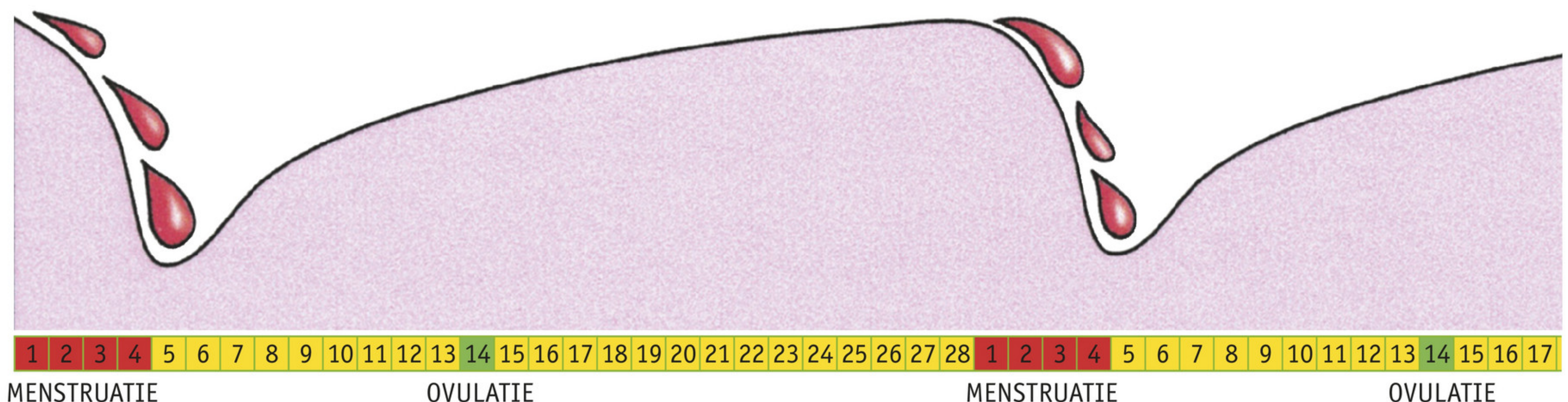
- Vagina:
 - hierin komt sperma bij geslachtsgemeenschap;
 - bij menstruatie worden stukjes baarmoederslijmvlies, slijm en bloed via de vagina verwijderd;
 - bij de geboorte komt het kind via de vagina ter wereld.
- Kleine schaamlippen: produceren slijm waardoor de toegang tot de vagina glad wordt.
- Grote schaamlippen: liggen om de kleine schaamlippen.
- Clitoris: vangt prikkels op die kunnen leiden tot een orgasme.
- Maagdenvlies: een randje weefsel aan het begin van de vagina.

DOELSTELLING 7

Je moet kunnen beschrijven wat ovulatie en menstruatie is en kunnen aangeven wanneer deze processen in de menstruatiecyclus plaatsvinden.

- Ovulatie (eisprong): het vrijkomen van een eikel uit een eierstok.
 - Een (onbevuchte) eikel blijft na de ovulatie 12 tot 24 uur in leven. Daarna gaat de eikel te gronde in een eileider. De resten worden opgenomen in het bloed.
- Menstruatie (ongesteld zijn): het afstoten van een deel van het baarmoederslijmvlies wanneer een eikel niet is bevrucht.
- Menstruatiecyclus.
 - Ovulatie vindt meestal om de ongeveer vier weken plaats (vanaf de puberteit tot aan de overgang).
 - Menstruatie vindt gemiddeld veertien dagen na de ovulatie plaats (als de vrijgekomen eikel niet is bevrucht).
 - Schematisch:

▼ Afb. 72



DOELSTELLING 8

Je moet enkele verschillen in seksualiteit tussen mensen kunnen noemen. Ook moet je enkele seksuele voorkeuren van mensen kunnen noemen.

- Seksualiteit begint een belangrijke rol te spelen in de puberteit.
 - Heteroseksueel: voelt zich seksueel aangetrokken tot personen van het andere geslacht.
 - Homoseksueel: voelt zich aangetrokken tot personen van hetzelfde geslacht.
 - Transgender: voelt zich (soms) niet thuis in het geslacht waarmee deze persoon is geboren.
 - Een persoon met een androgyn uiterlijk heeft uiterlijke kenmerken van beide geslachten.

DOELSTELLING 9

Je moet kunnen beschrijven welke veranderingen er in het lichaam van een vrouw optreden, nadat bevruchting heeft plaatsgevonden.

- Zaadcellen blijven na een zaadlozing in het lichaam van een vrouw ongeveer drie dagen in leven. Ze bewegen via de baarmoeder naar de eileiders.
- Bevruchting: het versmelten van de kern van een zaadcel met de kern van een eicel.
 - Bevruchting vindt plaats in een eileider.
 - Bevruchting is mogelijk wanneer geslachtsgemeenschap heeft plaatsgevonden in de vruchtbare periode (van ongeveer drie dagen vóór de ovulatie tot één dag na de ovulatie).
 - Een eicel kan slechts door één zaadcel worden bevrucht. De buitenste laag van de eicel wordt ondoordringbaar nadat de kop van een zaadcel is binnengedrongen.
- Een bevruchte eicel deelt zich een aantal keren. Het klompje cellen dat zo ontstaat, wordt naar de baarmoeder vervoerd.
- Innesteling: het klompje cellen zet zich vast in het baarmoederslijmvlies.
 - In de eerste weken van de zwangerschap zorgt het baarmoederslijmvlies voor de voeding. Het klompje cellen groeit uit tot embryo.
 - Daarna ontstaat in de baarmoederwand de placenta.
 - Tijdens de zwangerschap treden geen menstruaties op.
- Tijdens de zwangerschap ontwikkelen de melkklieren in de borsten zich. De borsten worden daardoor groter.

DOELSTELLING 10

Je moet enkele methoden van geboorteregeling kunnen beschrijven en de betrouwbaarheid ervan kunnen aangeven.

- Geboorteregeling: een vrouw bepaalt (meestal samen met een man) of zij een kind wil of niet.
- Periodieke onthouding: in de vruchtbare periode van zes dagen (drie dagen voor en één à twee dagen na de ovulatie) hebben man en vrouw geen geslachtsgemeenschap.
 - Erg onbetrouwbaar, omdat het tijdstip van ovulatie niet precies is vast te stellen.
- Coïtus interruptus (onderbroken geslachtsgemeenschap): de man trekt zijn penis vlak voor de zaadlozing uit de vagina terug.
 - Erg onbetrouwbaar, omdat voorvocht met zaadcellen al vóór de zaadlozing de penis kan verlaten.
- Condoom: een rubber hoesje wordt om de penis geschoven. Een condoom biedt bescherming tegen het overbrengen van ziekteverwekkers (o.a. het aidsvirus).
 - Betrouwbaar.
- De pil: wordt dagelijks ingenomen door de vrouw. De pil bevat bepaalde hormonen, waardoor geen ovulatie meer optreedt.
 - Zeer betrouwbaar.
- Noodmaatregelen (voor als er bij geslachtsgemeenschap iets is misgegaan).
 - Morning-afterpil: tot maximaal drie dagen na de geslachtsgemeenschap.
 - Abortuspil: kan tot en met de zevende week van de zwangerschap worden geslikt
 - Zuigcurettage: onder plaatselijke verdoving wordt door een zuigcurettage met een zuigpompje het baarmoederslijmvlies met het embryo weggezogen. Een zuigcurettage is meest gebruikelijke vorm van abortus en kan tot de dertiende week van de zwangerschap worden uitgevoerd.
 - Na de dertiende week kan nog een andere vorm van abortus plaatsvinden tot de drieëntwintigste week van de zwangerschap (late abortus).

DOELSTELLING 11

Je moet kunnen beschrijven wat er aan de hand is bij chlamydia en bij aids.

- Soa's (seksueel overdraagbare aandoeningen) of geslachtsziekten: ziekten die je alleen kunt krijgen via intiem lichamelijk contact met een besmette persoon.

- Chlamydia: de meest voorkomende soa in Nederland.
 - De ziekteverwekker is een bacterie.
 - Ziekteverschijnselen zijn vaak afwezig, maar: soms een (waterige) afscheiding uit de urinebuis of vagina, pijn bij het plassen of bloedverlies uit de vagina.
 - Een onbehandelde chlamydia kan leiden tot onvruchtbaarheid bij vrouwen, buitenbaarmoederlijke zwangerschap of bijbalontsteking.
 - Besmette personen zonder ziekteverschijnselen kunnen anderen besmetten.
 - Genezing is mogelijk door behandeling met antibiotica.
- Aids: misschien wel de meest bekende soa.
 - De ziekteverwekker is een virus (hiv).
 - Bij een aidspatiënt is het afweersysteem tegen alle ziekteverwekkers aangetast. Daardoor heeft een aidspatiënt geen specifieke ziekteverschijnselen.
 - Besmetting kan plaatsvinden via het binnenkrijgen van bloed, sperma, vaginaal vocht, voorvocht of moedermelk van een besmette persoon.
 - Besmetting treedt meestal op door geslachtsgemeenschap zonder condoom of doordat druggebruikers elkaars injectienaalden gebruiken.
 - Een seropositieve persoon is besmet met het aidsvirus, maar is nog niet ziek.
 - Aids wordt behandeld met hiv-remmers die de ziekte vertragen maar niet genezen.

EXTRA DOELSTELLING 12

Je moet de delen van een baarmoeder met embryo kunnen noemen met hun functies en kenmerken.

- Placenta (moederkoek): deel van de baarmoederwand waar bloed in bloedvaten van het embryo vlak langs bloed van de moeder stroomt.
 - Het bloed van de moeder blijft gescheiden van het bloed van het embryo.
 - Voedingsstoffen gaan van het bloed van de moeder naar het bloed van het embryo.
 - Afvalstoffen gaan van het bloed van het embryo naar het bloed van de moeder.

- Navelstreng: verbindt het embryo met de placenta.
 - Door bloedvaten stroomt bloed van het embryo naar de placenta en terug.
- Twee vruchtvliezen en vruchtwater: beschermen het embryo tegen stoten, tegen uitdroging en tegen wisseling van temperatuur.
 - In het vruchtwater kan het embryo zich gemakkelijk bewegen.

EXTRA DOELSTELLING 13

Je moet kunnen beschrijven hoe de geboorte van een kind plaatsvindt.

- De geboorte begint met de weeën: samentrekkingen van spieren in de baarmoederwand.
- Ontsluiting: het onderste deel van de baarmoeder wordt wijder.
 - De vruchtvliezen breken en het vruchtwater vloeit weg.
- Uitdrijving: het kind komt ter wereld door krachtige persweeën.
 - Meestal komt het hoofdje het eerst te voorschijn.
- Nageboorte: de placenta, de resten van de navelstreng en de vruchtvliezen worden uitgedreven.

COMPETENTIES/VAARDIGHEDEN

BASISSTOF

- Je hebt geleerd verschillende opvattingen over seksualiteit te formuleren.
- Je hebt geleerd je mening te geven over seksualiteit en seksueel geweld en hierover gediscussieerd in een groepje.
- Je hebt geoefend in het lezen van diagrammen.
- Je hebt geoefend in het halen van informatie uit folders.

Over deze competenties/vaardigheden zijn geen vragen opgenomen in de diagnostische toets.

Je hebt in dit thema kennisgemaakt met een kraamverzorgende en een verpleegkundige obstetrie.

Diagnostische toets

Met behulp van deze toets kun je zelf controleren of je 'kent en kunt' wat in de samenvatting staat. Noteer de antwoorden op het scoreblad in je werkboek.

DOELSTELLING 1

Kruis aan of de volgende beweringen juist zijn of onjuist.

- 1 Aan de geslachtskenmerken kun je herkennen of iemand tot het mannelijke of tot het vrouwelijke geslacht behoort.
- 2 Primaire geslachtskenmerken ontstaan in de puberteit.
- 3 Hormonen spelen een rol bij het ontstaan van secundaire geslachtskenmerken.
- 4 In afbeelding 73 is een primair geslachtskenmerk van een man te zien.

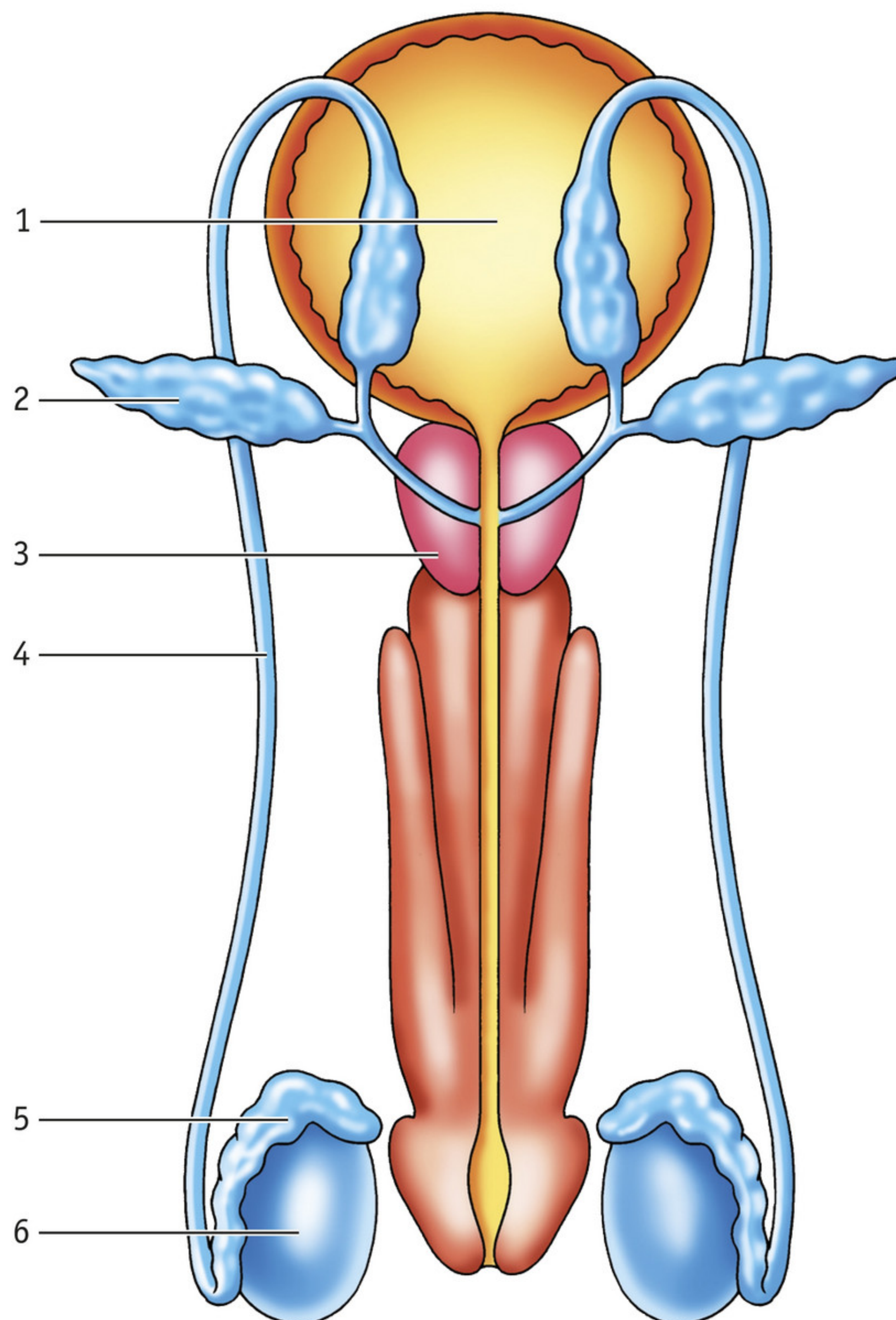
▼ Afb. 73



DOELSTELLING 2

In afbeelding 74 is het voortplantingsstelsel van een man schematisch getekend. Zes delen zijn genummerd. Schrijf op je scoreblad bij elk nummer de juiste naam.

▼ Afb. 74



DOELSTELLING 3

Beantwoord de volgende meerkeuzevragen.

- 1 In welk(e) van de genummerde organen van afbeelding 74 worden zaadcellen tijdelijk opgeslagen?
 - A Alleen in orgaan 1.
 - B Alleen in orgaan 5.
 - C Alleen in orgaan 6.
 - D In de organen 1 en 5.
 - E In de organen 5 en 6.
- 2 Welk deel brengt (of welke delen brengen) de penis in erectie?
 - A De bijballen.
 - B De prostaat.
 - C De zwellichamen.
 - D De zaadblaasjes.

3 Enkele delen van het voortplantingsstelsel van een man zijn:

- 1 de bijballen;
- 2 de prostaat;
- 3 de teelballen;
- 4 de zaadblaasjes.

Welke deel produceert of welke delen produceren een bestanddeel van sperma?

- A Alleen deel 3.
- B Alleen de delen 2 en 4.
- C De delen 1, 3 en 4.
- D De delen 2, 3 en 4.

DOELSTELLING 4

Kruis aan of de volgende beweringen juist zijn of onjuist.

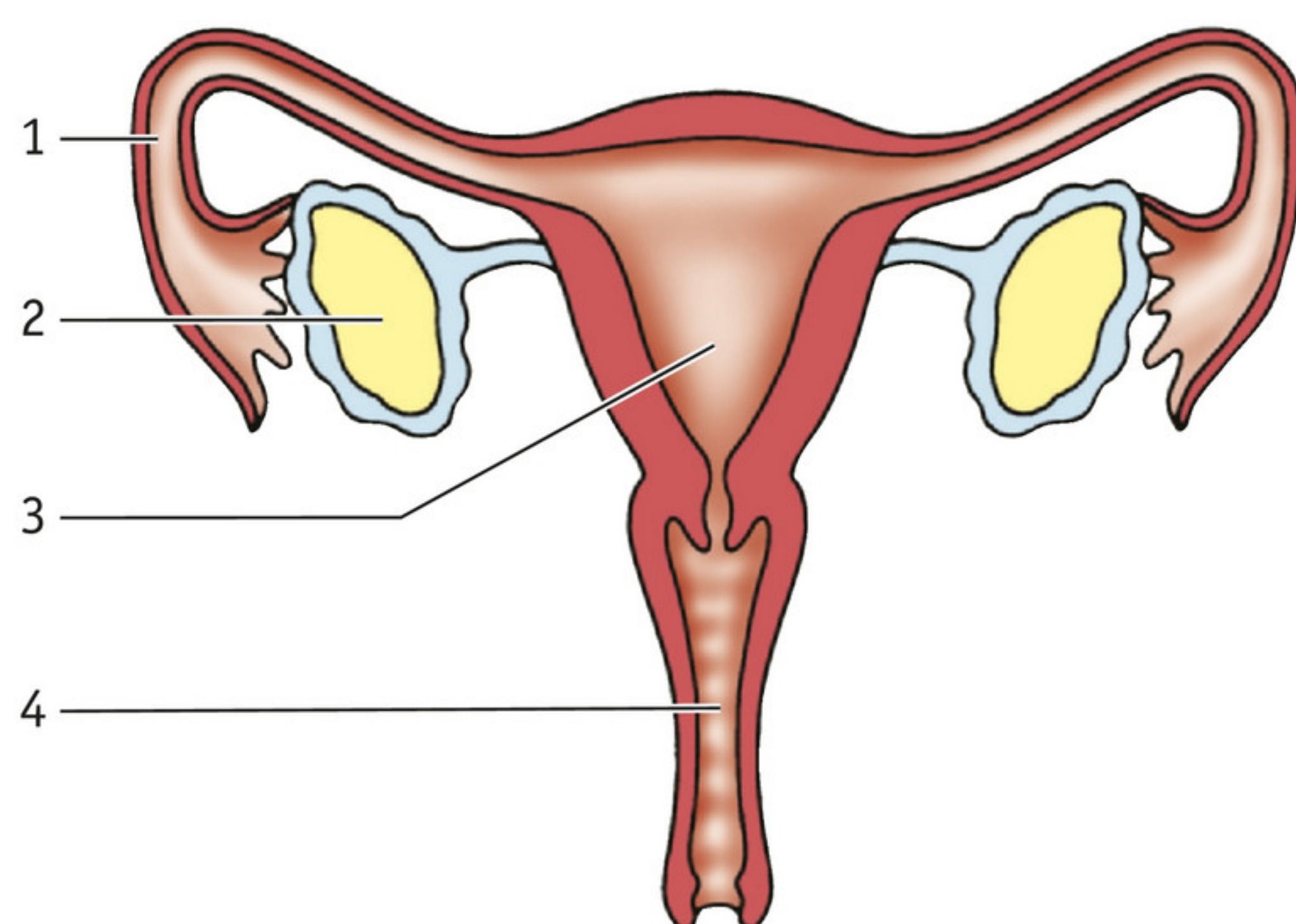
- 1 Bij een zaadlozing komt sperma met schokken uit de penis.
- 2 Alleen bij geslachtsgemeenschap kan een zaadlozing plaatsvinden.
- 3 Het lekkere gevoel bij een zaadlozing wordt orgasme genoemd.

DOELSTELLING 5

In afbeelding 75 is het voortplantingsstelsel van een vrouw schematisch getekend. Vier delen zijn genummerd.

Schrijf op je scoreblad bij elk nummer de juiste naam.

▼ Afb. 75

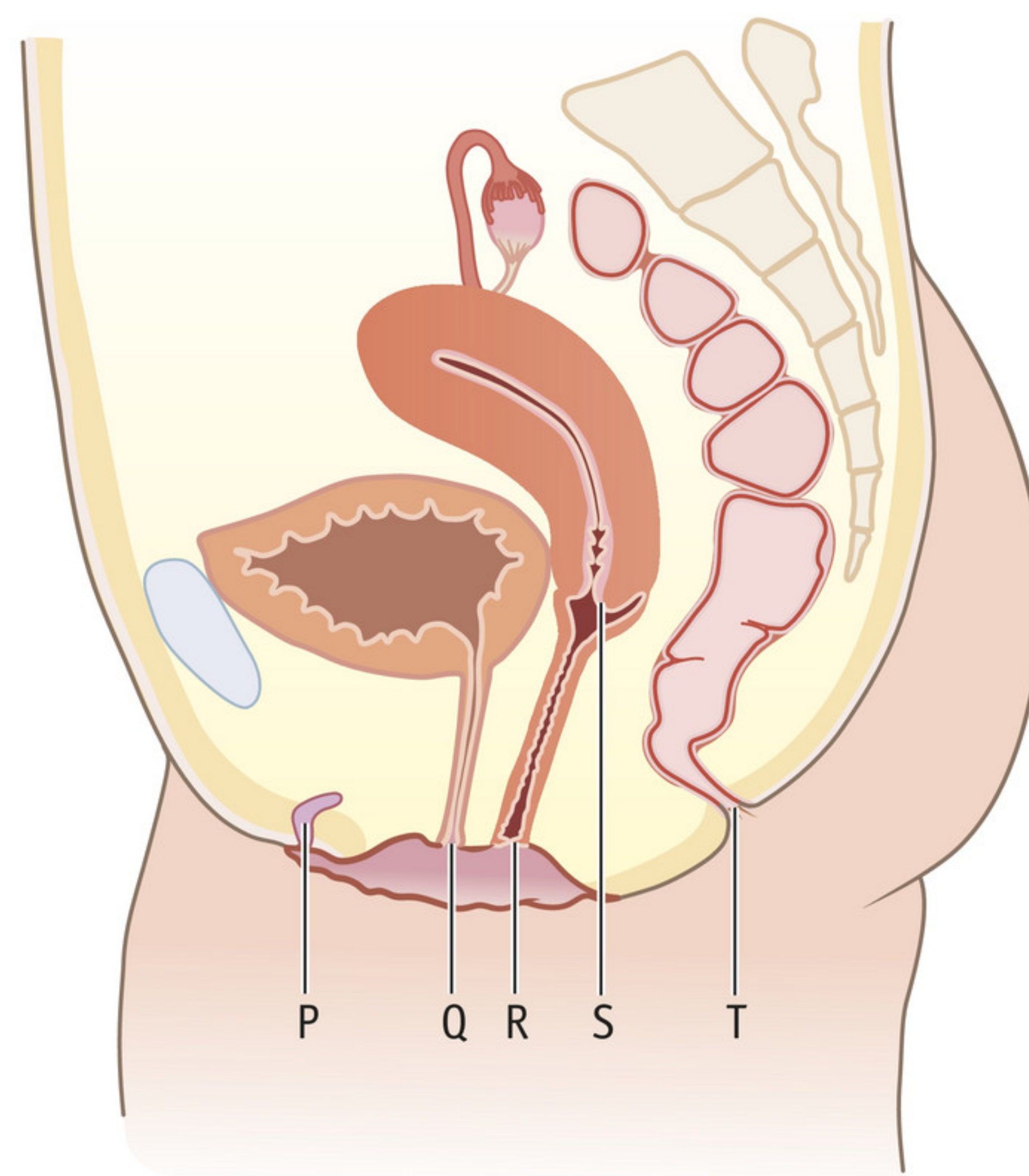


DOELSTELLING 6

Beantwoord de volgende meerkeuzevragen.

- 1 In welk van de genummerde delen van afbeelding 75 komen zaadcellen bij geslachtsgemeenschap het eerst terecht?
 - A In deel 1.
 - B In deel 2.
 - C In deel 3.
 - D In deel 4.
- 2 Tara zegt dat de functie van de eileiders is het tijdelijk opslaan van eicellen. Sajoeka zegt dat bij de meeste vrouwen de clitoris gevoeliger is voor seksuele prikkels dan de vagina. Wie heeft (hebben) gelijk?
 - A Tara en Sajoeka hebben geen van beiden gelijk.
 - B Alleen Sajoeka heeft gelijk.
 - C Alleen Tara heeft gelijk.
 - D Tara en Sajoeka hebben allebei gelijk.
- 3 In afbeelding 76 is het voortplantingsstelsel van een vrouw schematisch getekend. Wat is de functie van deel P?
 - A Dit deel produceert slijm waardoor de toegang van de vagina glad wordt.
 - B Dit deel vangt prikkels op die leiden tot een orgasme.
 - C In dit deel vindt bevruchting plaats.
 - D In dit deel vindt de ontwikkeling van eicellen plaats.

▼ Afb. 76



4 Welke letter in afbeelding 76 geeft de plaats van het maagdenvlies aan?

- A De letter Q.
- B De letter R.
- C De letter S.
- D De letter T.

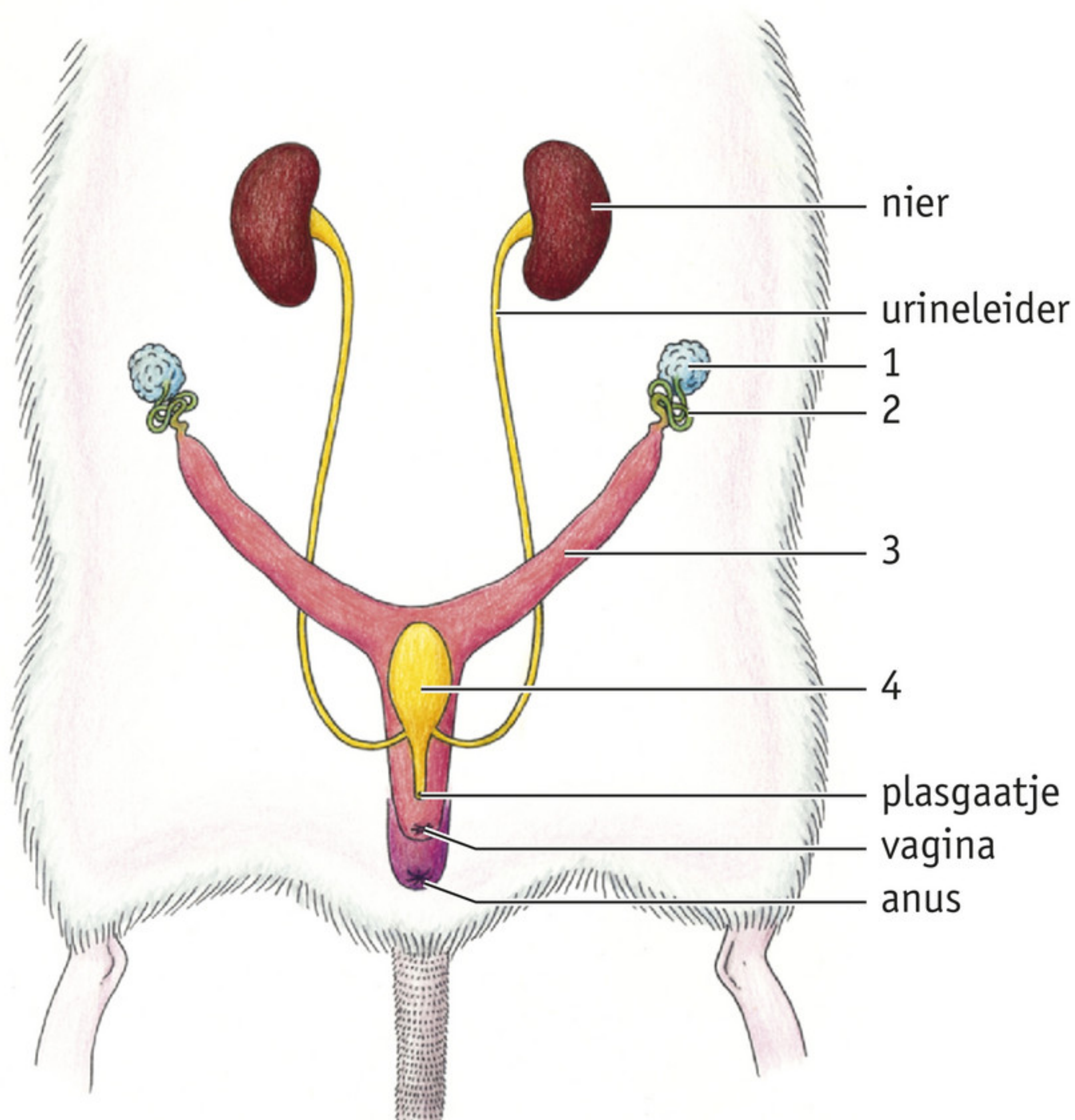
5 In afbeelding 77 is het voortplantingsstelsel van een vrouwtjesmuis schematisch getekend. Ook zijn de nieren en de urineblaas getekend.

De muis is een zoogdier, net als de mens. De bouw van het voortplantingsstelsel van de muis is dan ook grotendeels gelijk aan die van de mens. Toch is er wel een opvallend verschil: een muis heeft twee baarmoeders. De functies van de delen zijn hetzelfde als bij de mens.

In welk deel vindt de ontwikkeling van een embryo plaats?

- A In deel 1.
- B In deel 2.
- C In deel 3.
- D In deel 4.

▼ Afb. 77



DOELSTELLING 7

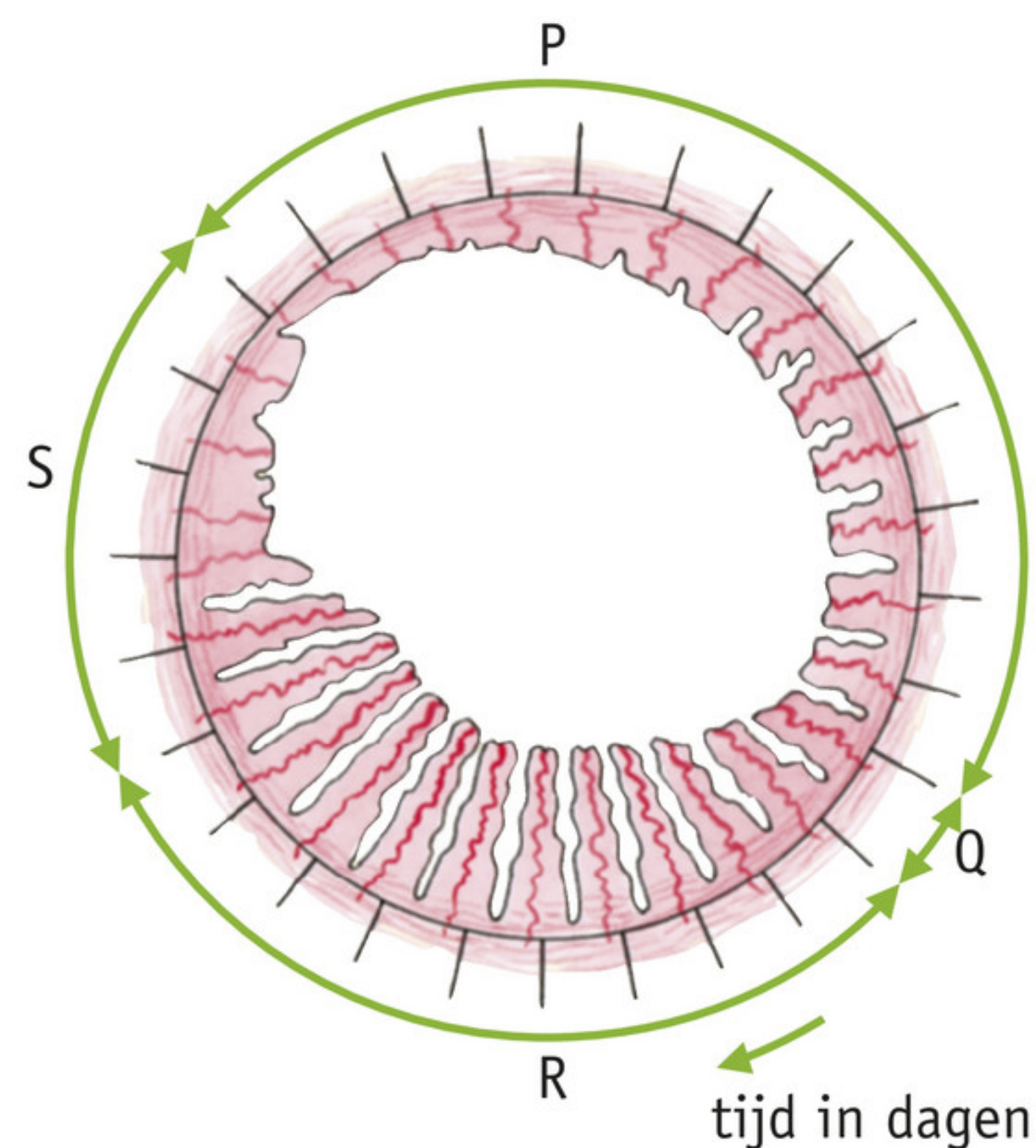
Beantwoord de volgende meerkeuzevragen.

1 In afbeelding 78 is een menstruatiecyclus weergegeven die 28 dagen duurt. De letters P, Q, R en S geven bepaalde perioden in deze cyclus aan. In het binnenste deel van afbeelding 78 is schematisch de verandering in het baarmoederslijmvlies getekend.

In welke periode vindt gemiddeld ovulatie plaats?

- A In periode P.
- B In periode Q.
- C In periode R.
- D In periode S.

▼ Afb. 78



2 In afbeelding 78 is te zien dat het baarmoederslijmvlies wordt opgebouwd. Waarvoor dient deze opbouw?

- A Om bevruchting mogelijk te maken.
- B Om innesteling mogelijk te maken.
- C Om menstruatie mogelijk te maken.

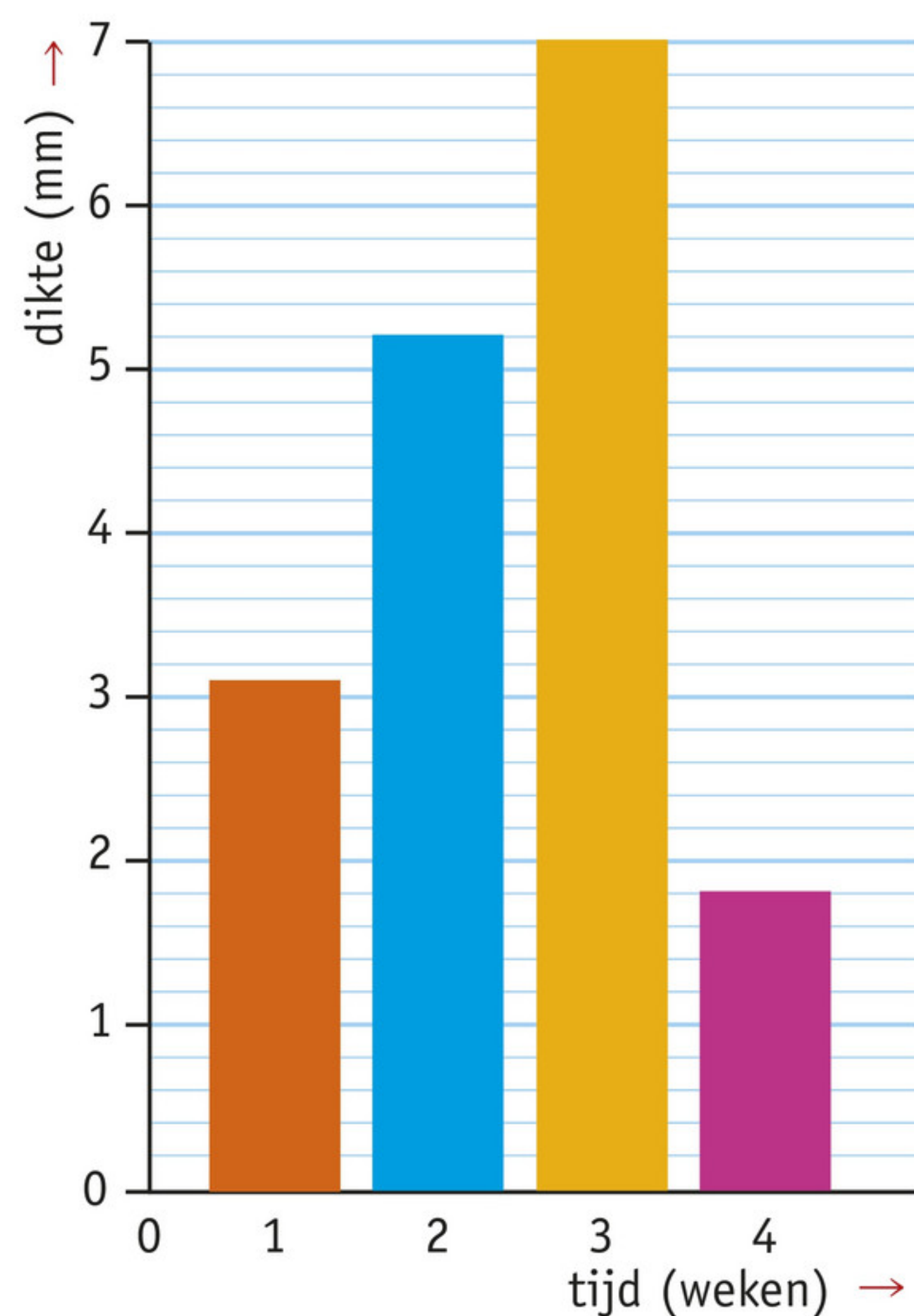
3 Als een eikel niet wordt bevrucht, gaat deze te gronde.

Waar en wanneer gebeurt dit?

- A In een eileider, tussen ovulatie en menstruatie.
- B In een eileider, tijdens de menstruatie.
- C In de baarmoeder, tussen ovulatie en menstruatie.

- 4 Van een vrouw wordt achtereenvolgens vier keer de dikte van haar baarmoederslijmvlies gemeten met tussenpozen van een week. In afbeelding 79 zie je de dikte van haar baarmoederslijmvlies weergegeven in een staafdiagram. Tussen welke van de gemeten tijdstippen vindt menstruatie plaats?
- A Tussen tijdstip 1 en 2.
 - B Tussen tijdstip 2 en 3.
 - C Tussen tijdstip 3 en 4.

▼ Afb. 79



DOELSTELLING 8

Kruis aan of de volgende beweringen juist zijn of onjuist.

- 1 Een homoseksueel voelt zich seksueel aangetrokken tot personen van het andere geslacht.
- 2 Een persoon met het uiterlijk van een man die zich vrouw voelt, noem je een transgender.
- 3 In afbeelding 80 zie je een androgyne persoon.

▼ Afb. 80



DOELSTELLING 9

Beantwoord de volgende meerkeuzevragen.

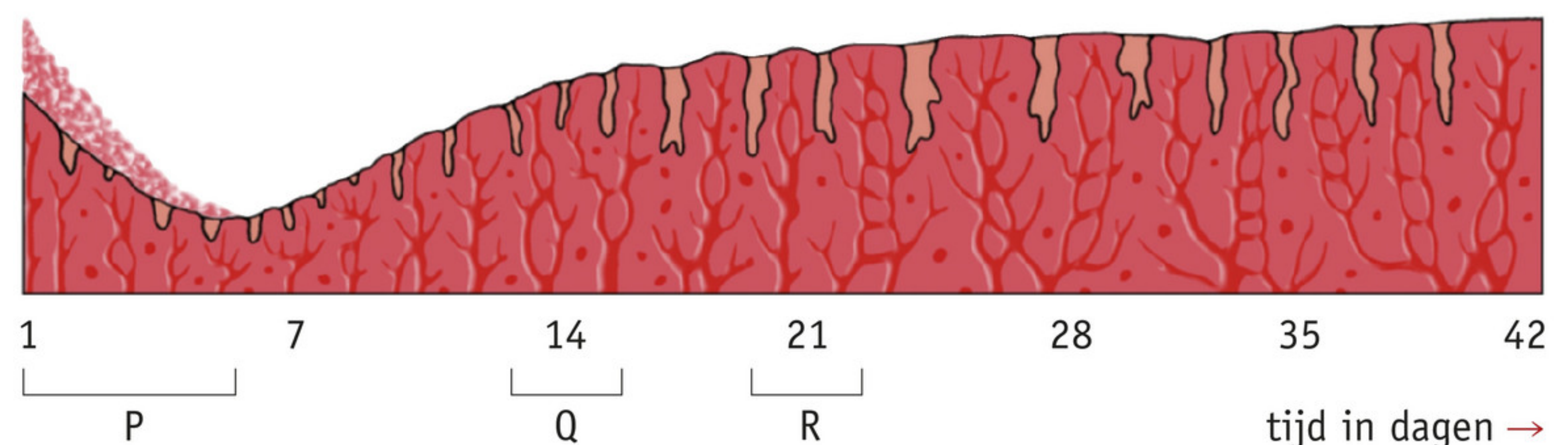
- 1 Vinden bij een zwangere vrouw menstruaties plaats? En ovulaties?
 - A Er vinden geen menstruaties en geen ovulaties plaats.
 - B Er vinden wel menstruaties plaats, maar geen ovulaties.
 - C Er vinden wel ovulaties plaats, maar geen menstruaties.
 - D Er vinden zowel menstruaties als ovulaties plaats.

De volgende gegevens behoren bij vraag 2 en 3.

In afbeelding 81 zijn de veranderingen in het baarmoederslijmvlies van een zwangere vrouw gedurende zes weken schematisch weergegeven. Er zijn drie perioden P, Q en R aangegeven.

- 2 In welke periode heeft bevruchting plaatsgevonden?
 - A In periode P.
 - B In periode Q.
 - C In periode R.

▼ Afb. 81

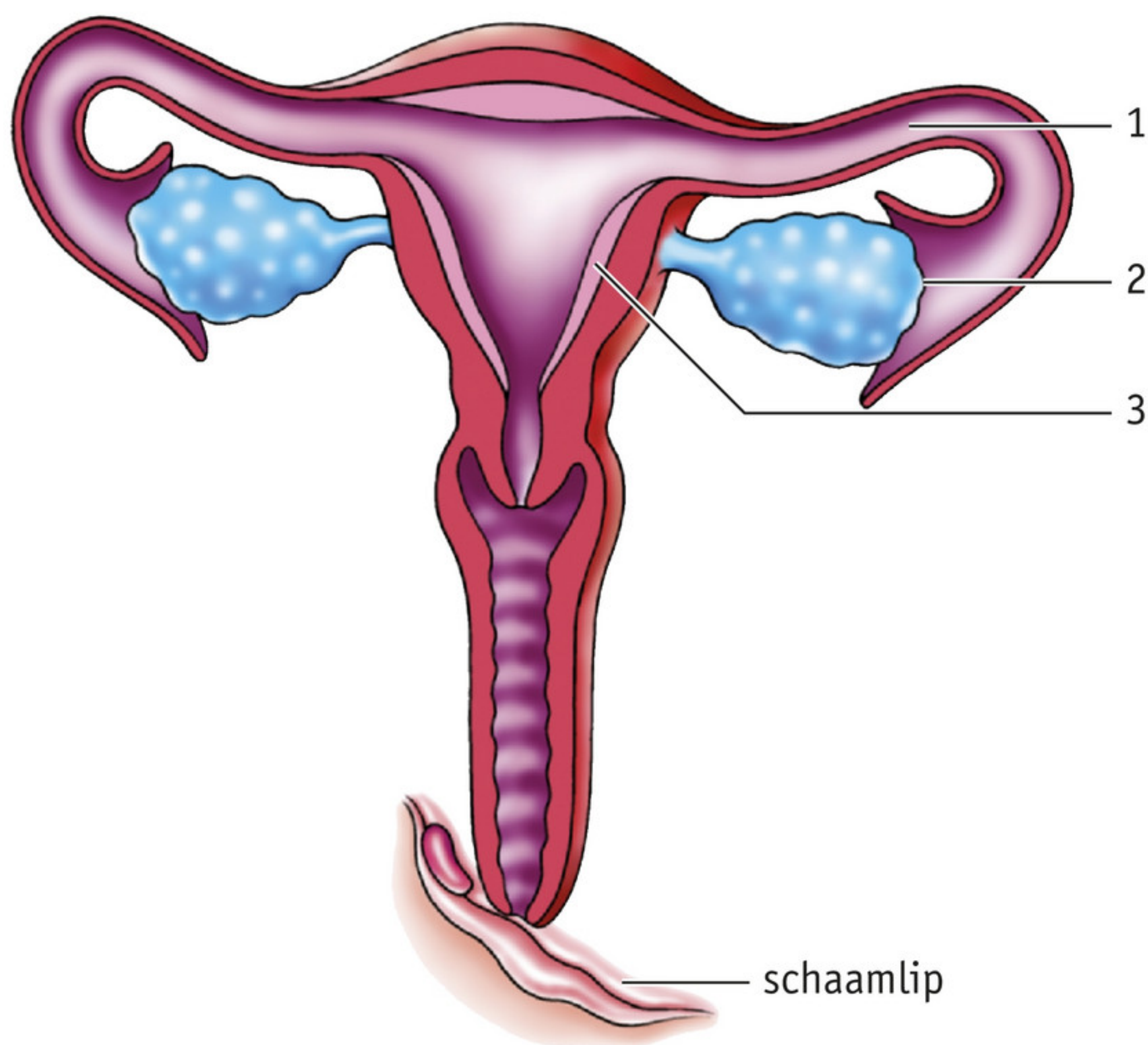


- 3 In welke periode heeft innesteling plaatsgevonden?
- A In periode P.
 - B In periode Q.
 - C In periode R.

In afbeelding 82 zie je het voortplantingsstelsel van een vrouw. Vraag 4 en 5 gaan over deze afbeelding.

- 4 In welk deel van afbeelding 82 vindt de bevruchting plaats?
- A In deel 1
 - B In deel 2.
 - C In deel 3.
- 5 In welk deel van afbeelding 82 vindt de innesteling plaats?
- A In deel 1
 - B In deel 2.
 - C In deel 3.

▼ Afb. 82



DOELSTELLING 10

Kruis aan of de volgende beweringen juist zijn of onjuist.

- 1 De pil biedt bescherming tegen ziekteverwekkers.
- 2 Wanneer de morning-afterpil drie dagen na de geslachtsgemeenschap wordt geslikt, is deze methode niet meer betrouwbaar.
- 3 Een overtijdbehandeling is een zuigcurettage in een vroeg stadium van de zwangerschap.
- 4 Als een zwangere vrouw te laat is voor een abortuspil, kan ze naar de dokter voor een morning-afterpil.

- 5 Periodieke onthouding is een betrouwbare manier van geboorteregeling.

DOELSTELLING 11

Kruis aan of de volgende beweringen juist zijn of onjuist.

- 1 Iemand kan zijn besmet met chlamydia zonder ziekteverschijnselen te vertonen.
- 2 Chlamydia is te genezen door behandeling met een antibioticum.
- 3 Een onbehandelde chlamydia kan leiden tot onvruchtbaarheid bij vrouwen.
- 4 Aan de hand van bepaalde ziekteverschijnselen kan een arts aids vaststellen.
- 5 Als een seropositieve persoon geen ziekteverschijnselen vertoont, kan deze persoon toch anderen met het aidsvirus besmetten.

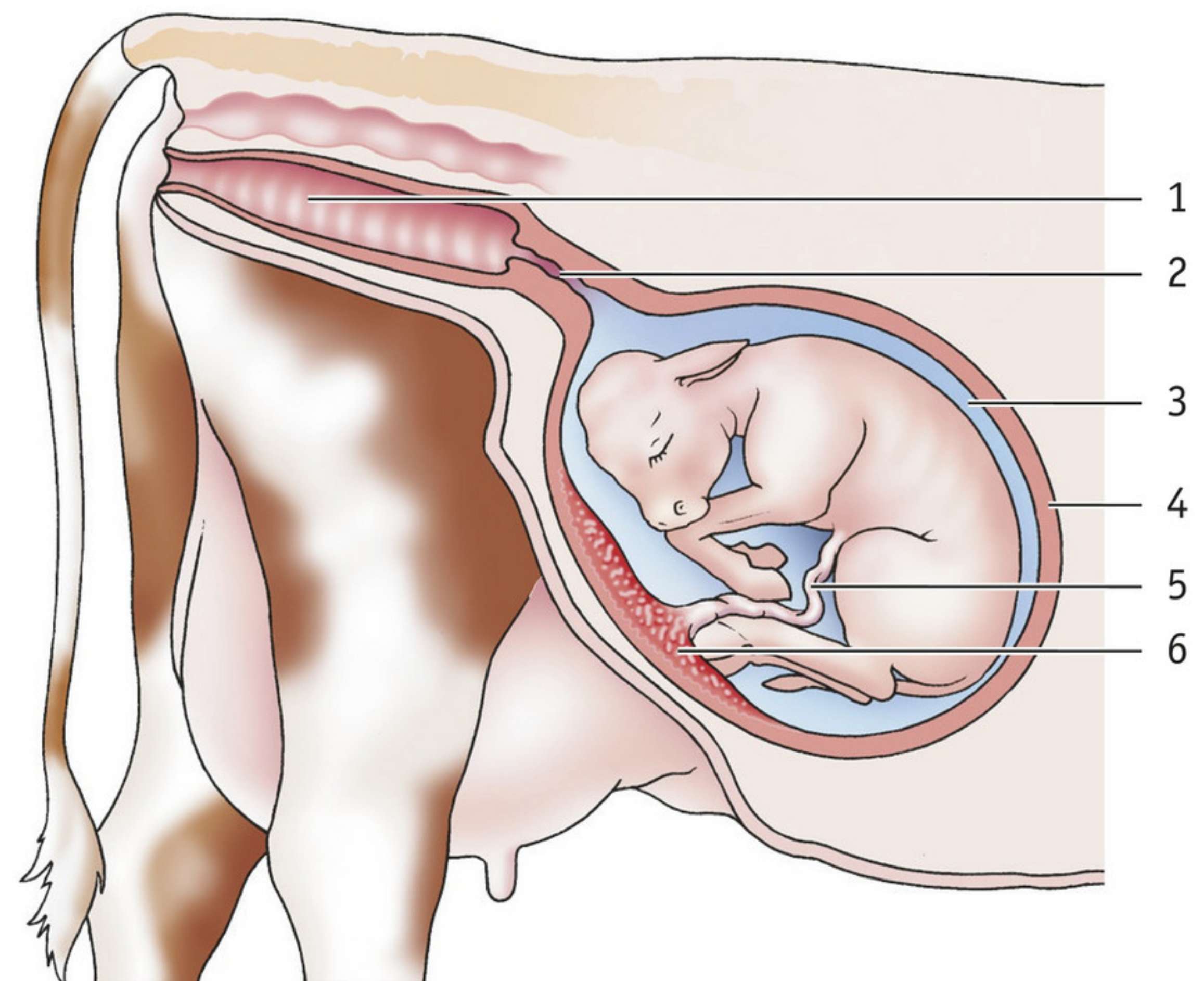
EXTRA DOELSTELLING 12

Beantwoord de volgende meerkeuzevragen.

In afbeelding 83 zie je een doorsnede van een zwangere koe schematisch weergegeven. De namen en functies van de voortplantingsorganen van een koe komen overeen met die van een mens. Het ongeboren kalf heet ook embryo.

- 1 Het bloed van het embryo geeft afvalstoffen af aan het bloed van het moederdier.
- Op welk van de genummerde plaatsen in afbeelding 83 gebeurt dit?
- A Op plaats 1.
 - B Op plaats 3.
 - C Op plaats 6.

▼ Afb. 83



- 2 In deel 5 van afbeelding 83 komen bloedvaten voor. In welke richting stroomt het bloed door deze bloedvaten?
- A Alleen naar het embryo toe.
 - B Alleen van het embryo weg.
 - C Zowel naar het embryo toe als van het embryo weg.
- 3 Hieronder staan drie beweringen over de betekenis van het vruchtwater voor het embryo.
- 1 Door het vruchtwater wordt het embryo beschermd tegen schokken.
 - 2 Uit het vruchtwater neemt het embryo de benodigde zuurstof op.
 - 3 In het vruchtwater kan het embryo zich gemakkelijk bewegen.
- Welke van deze beweringen zijn juist?
- A De beweringen 1 en 2.
 - B De beweringen 1 en 3.
 - C De beweringen 2 en 3.

EXTRA DOELSTELLING 13

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat waren de buikkrampen van de vrouw uit afbeelding 84?
- 2 Bij de geboorte van een kind kunnen de volgende drie fasen worden onderscheiden (in willekeurige volgorde): de nageboorte, de ontsluiting en de uitdrijving. Wat is de juiste volgorde van deze fasen?
- 3 Waar was het stel uit afbeelding 84 tijdens de ontsluiting? Schrijf de zin uit het artikel op waaruit dat blijkt.
- 4 Tijdens welke fase verlaat de placenta het moederlichaam?
- 5 In afbeelding 85 is een fase van de geboorte te zien. Welke fase is dit?



▼ Afb. 84

Buikkrampen

ROME – Een 50-jarige Italiaanse is totaal onverwacht moeder geworden. De vrouw had al een tijd last van een opgezwollen buik. Ze durfde eerst niet naar het ziekenhuis, omdat ze bang was ongeneeslijk ziek te zijn. Toen haar baarmoederwand zich ging samentrekken, dacht ze dat ze buikkramp had. Maar toen de hevige 'buikkrampen' haar te veel werden, besloot ze toch een arts te raadplegen.

De arts vertelde haar dat ze zwanger was en stuurde haar onmiddellijk naar het ziekenhuis. Onderweg naar het ziekenhuis braken de vruchtvliezen al. Eenmaal in het ziekenhuis aangekomen, kwam al na enkele uren een gezond jongetje ter wereld dat Angelo werd genoemd. Het echtpaar had vele jaren tevergeefs geprobeerd kinderen te krijgen en inmiddels de moed opgegeven. 'Het is een wonder!', aldus de gelukkige moeder.



◀ Afb. 85

De verrijkingstof kun je doen als je tijd over hebt. Je kunt kiezen uit verschillende onderdelen. In dit thema bestaat de verrijkingstof uit drie onderdelen. De opdrachten hiervan maak je in je werkboek. Je hoort van je docent hoeveel onderdelen je moet kiezen.

1

Andere manieren van geboorteregeling

In basisstof 7 heb je twee betrouwbare en twee onbetrouwbare methoden van geboorteregeling leren kennen. Er zijn nog andere manieren om zwangerschap te voorkomen.

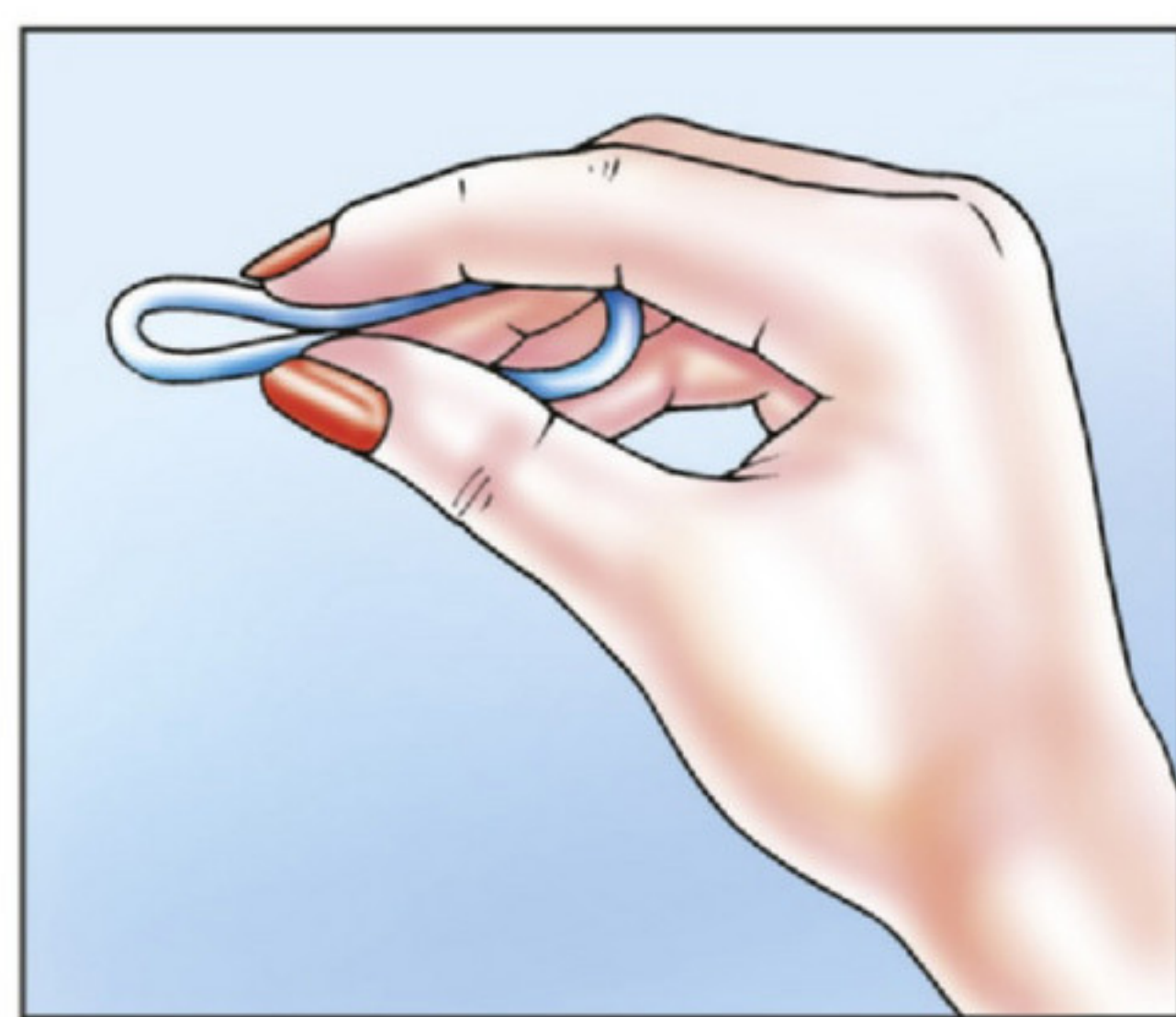
▼ Afb. 86 De NuvaRing.



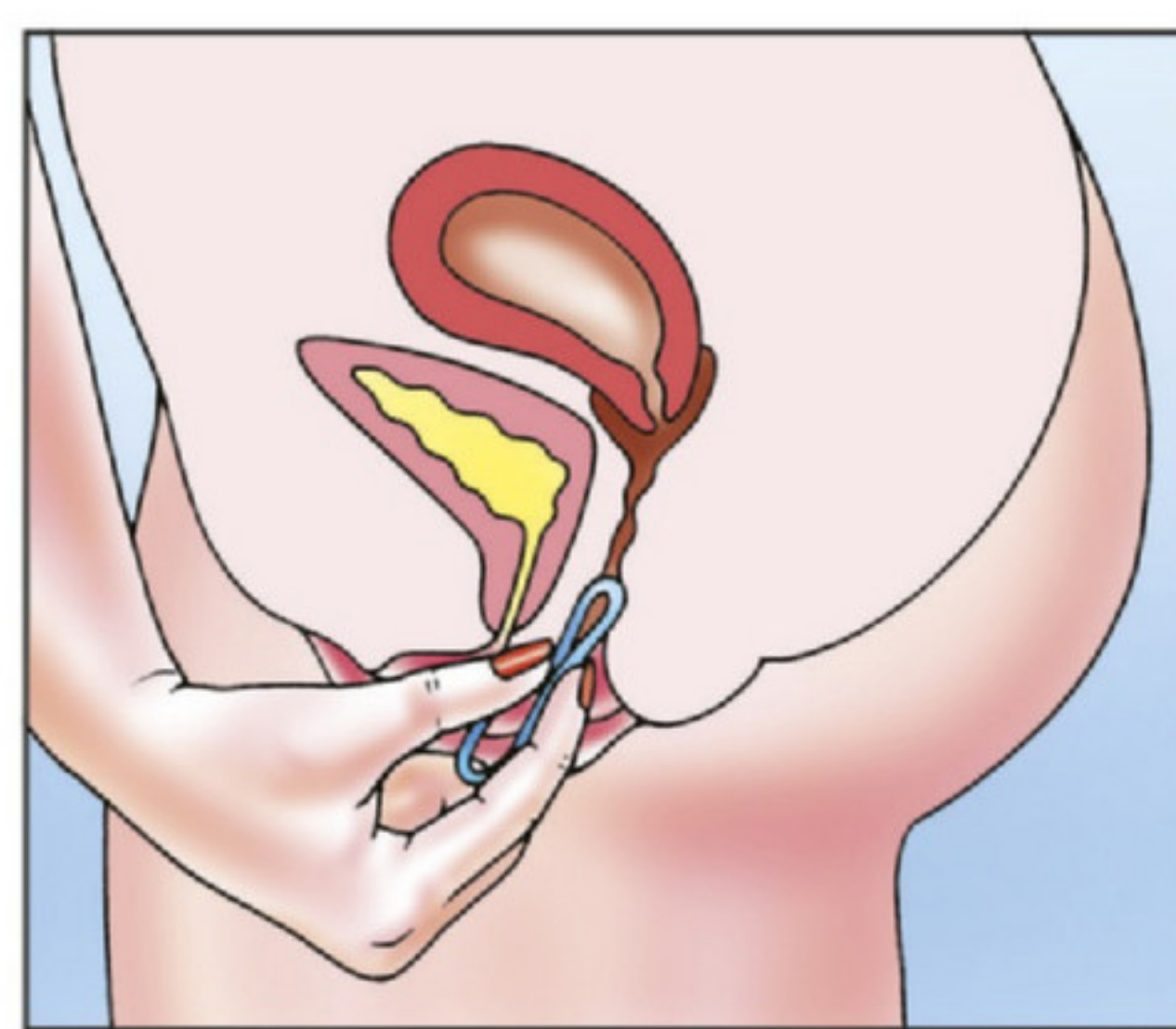
MIDDELEN MET HORMONEN

De **NuvaRing** is een vrij nieuw voorbehoedmiddel (zie afbeelding 86). De NuvaRing is een kunststof ring die dezelfde hormonen bevat als de pil. De NuvaRing heeft dezelfde werking als de pil en is nog iets betrouwbaar dan de pil. Een vrouw brengt de NuvaRing zelf aan in haar vagina (zie afbeelding 87). De vrouw draagt de ring drie weken onafgebroken met daarna een pauzeweek. De hoeveelheid hormonen is minder dan bij de pil, waardoor bepaalde bijwerkingen minder zijn. Door het gebruik van de NuvaRing is er wel een erg kleine kans op trombose, maar deze kans bestaat ook bij gebruik van de pil. De NuvaRing is een in Nederland goedgekeurd voorbehoedmiddel (2014).

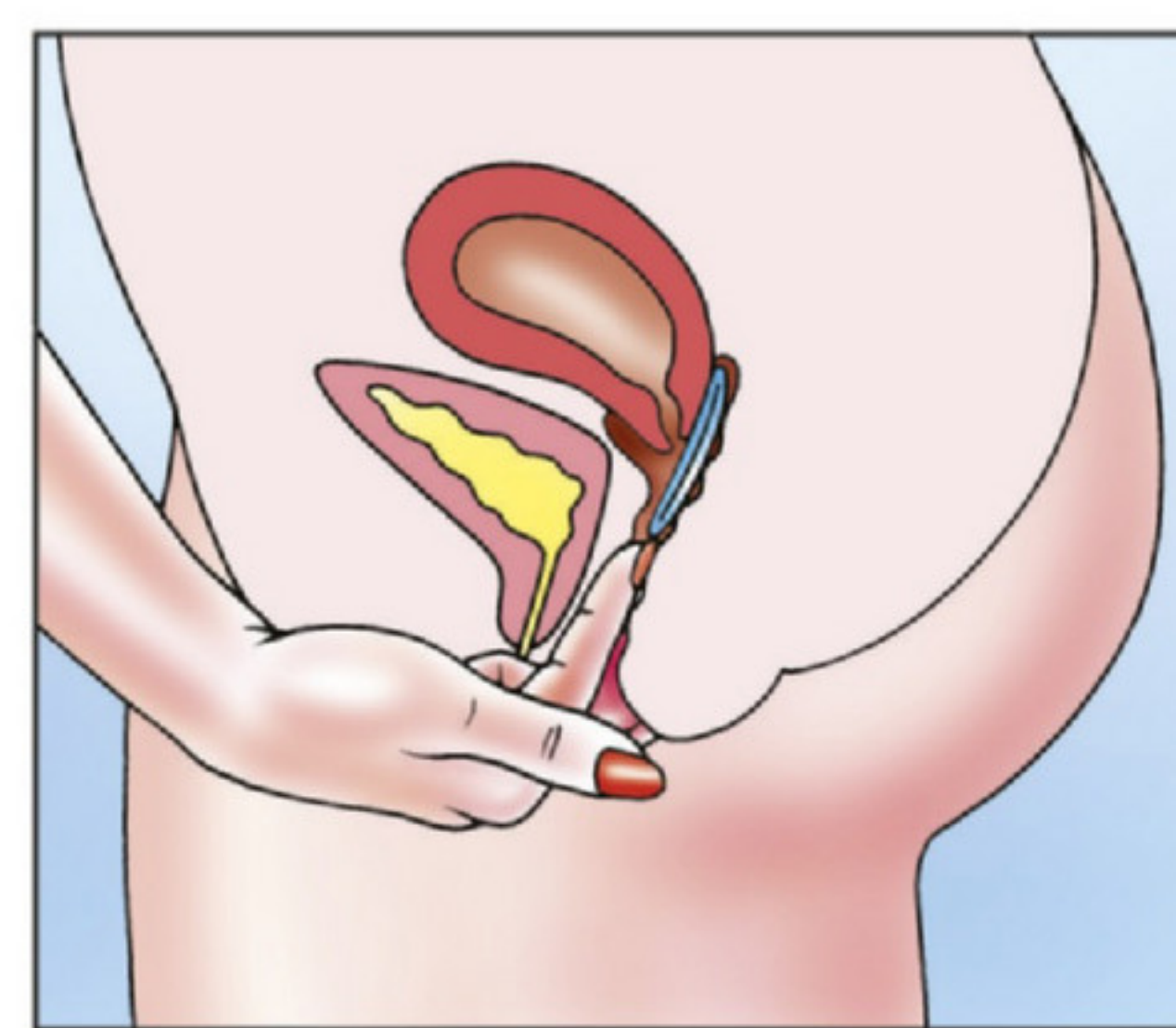
▼ Afb. 87 De NuvaRing inbrengen.



1 druk de ring samen tussen duim en wijsvinger



2 breng de gevouwen ring zachtjes in de vagina



3 duw de ring met de vinger zo hoog mogelijk de vagina in, zodat de ring comfortabel zit

Er zijn nog andere voorbehoedsmiddelen die dezelfde hormonen bevatten als de pil. Bij de **prikpil** (zie afbeelding 88) krijgt een vrouw om de drie maanden een prik met een hormoon dat de ovulatie remt. Een van de bijwerkingen is dat de menstruatie afneemt en soms geheel wegblijft. Wanneer men stopt met de prikpil kan het bij sommige vrouwen wel twee jaar duren voordat de menstruaties terugkomen. De prikpil is erg betrouwbaar.

► **Afb. 88** Prikpil.



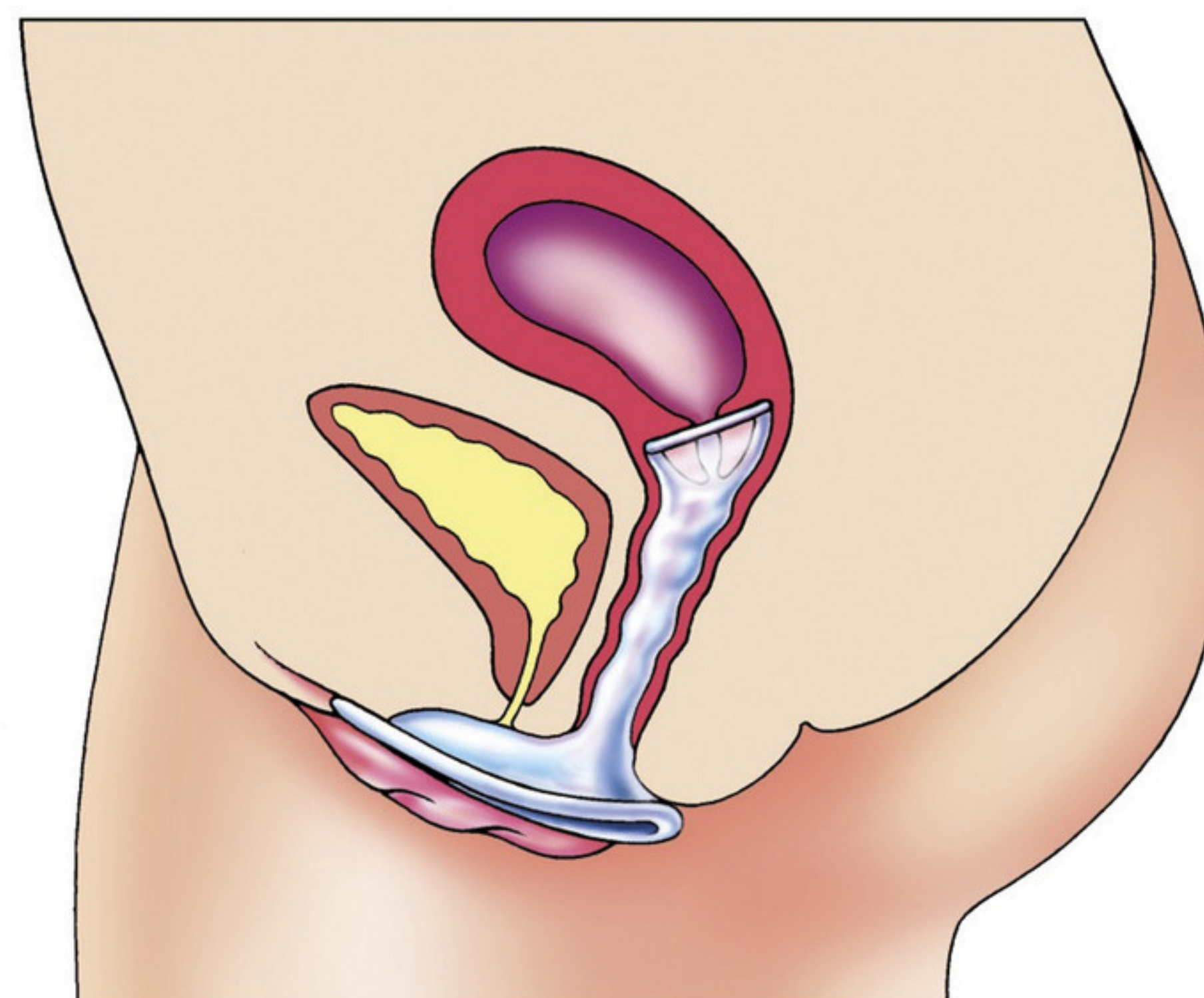
HET VROUWENCONDOOM

Een speciaal soort condoom is het **vrouwencondoom** dat in de vagina wordt aangebracht (zie afbeelding 89 en 90). Het aanbrengen kan al enkele uren voor het vrijen gebeuren, zodat het vrijen niet hoeft te worden onderbroken. Ook het vrouwencondoom moet je slechts één keer gebruiken. Het vrouwencondoom is betrouwbaar en biedt bescherming tegen soa's.

► **Afb. 89** Vrouwencondoom.



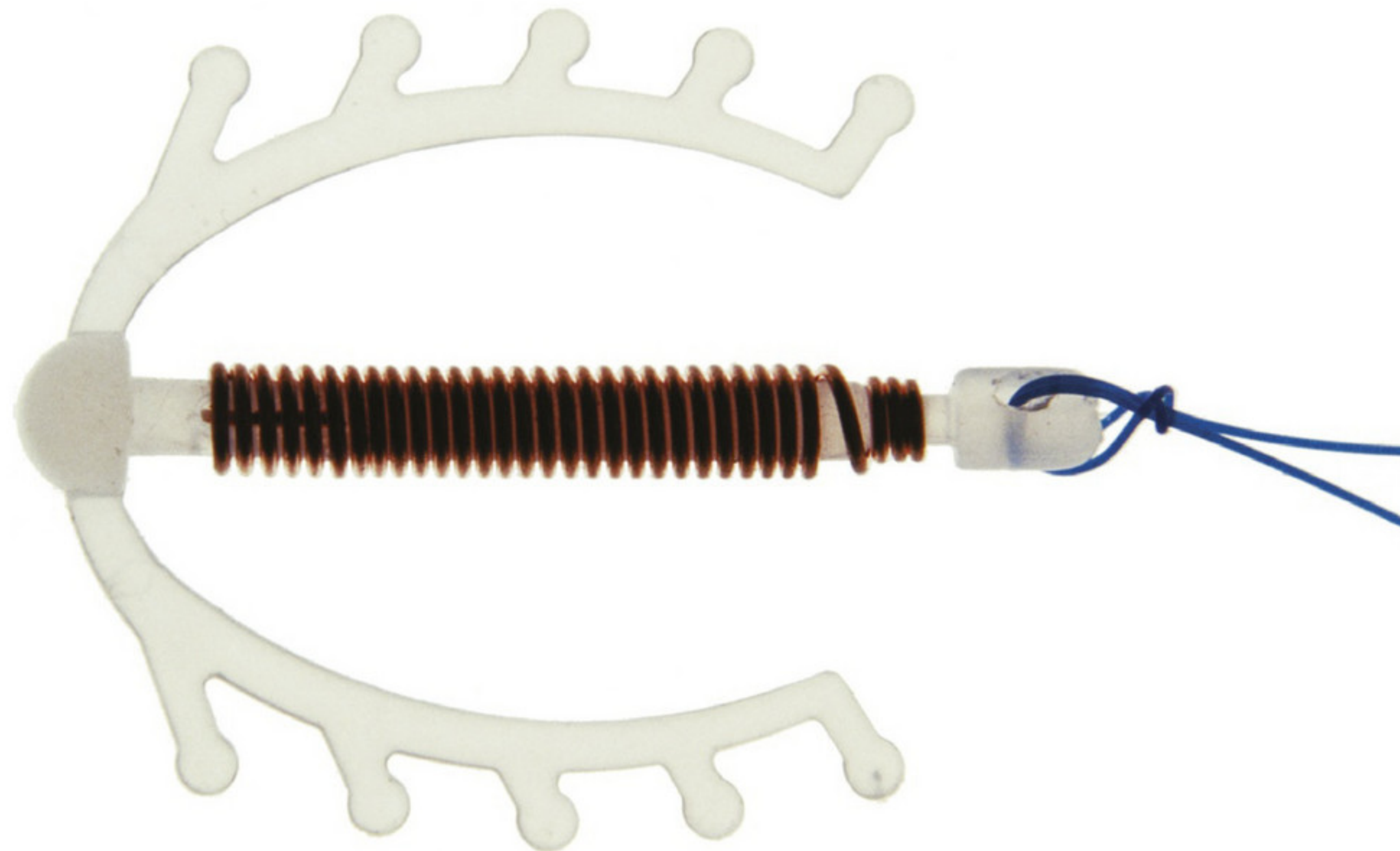
► **Afb. 90** Een vrouwencondoom in de vagina aangebracht.



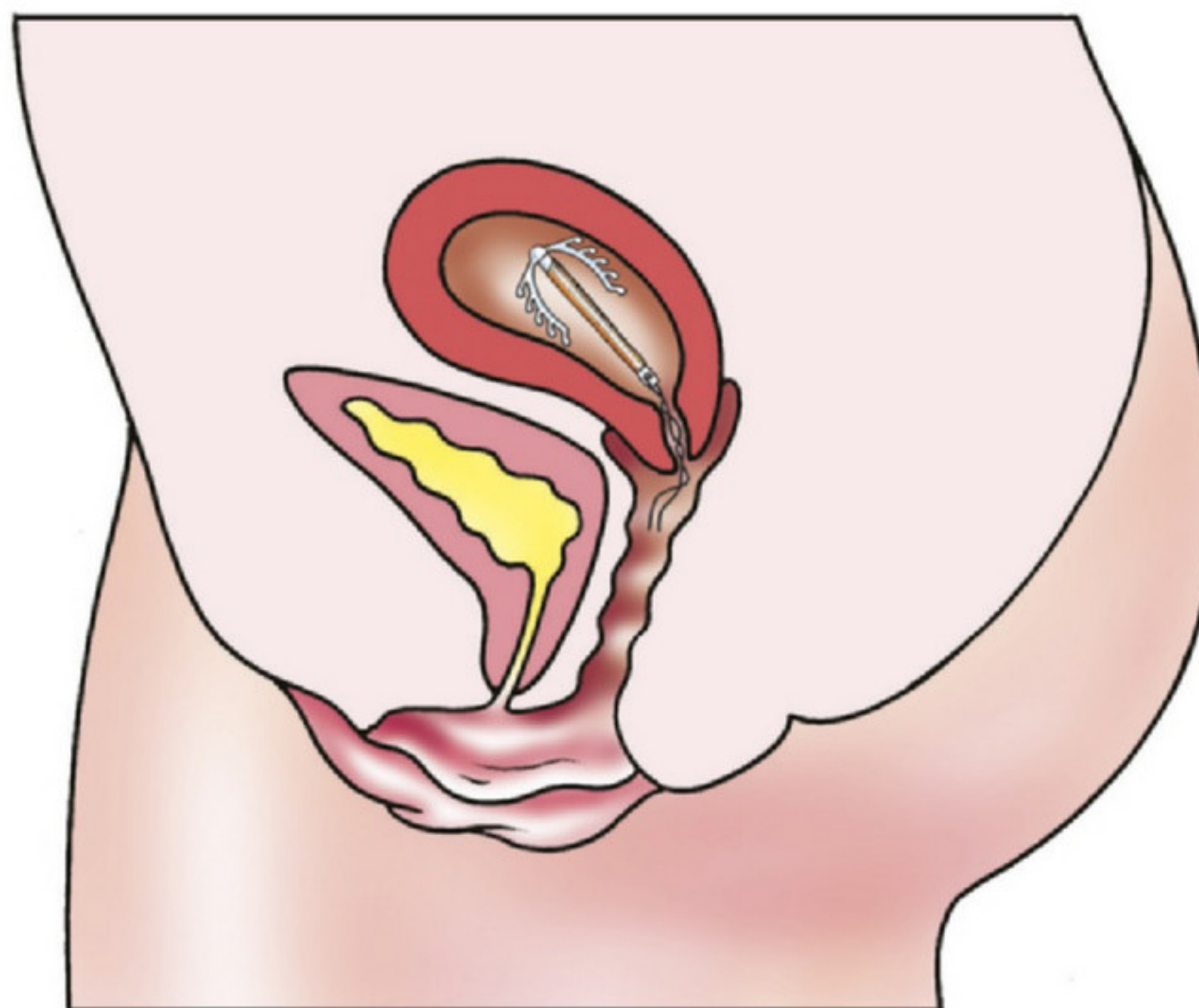
HET SPIRAALTJE (ANKERTJE)

Een **spiraaltje** of **ankertje** is een buigzaam plastic voorwerpje dat met koperdraad is omwikkeld (zie afbeelding 91). Het koper zorgt ervoor dat de zaadcellen een eikel niet meer kunnen bevruchten. Als er toch een bevruchting heeft plaatsgevonden, dan verhindert het spiraaltje de innesteling van een klompje cellen. Een arts kan het in de baarmoeder aanbrengen (zie afbeelding 92). Het kan daar een jaar of vijf blijven zitten. Een spiraaltje is een erg betrouwbaar voorbehoedmiddel. Bovendien is het gemakkelijk in het gebruik, omdat er niets kan worden vergeten. Een bijverschijnsel van spiraaltjes is dat in het begin de menstruaties vaak wat heviger worden en gepaard kunnen gaan met buikkrampen.

▼ **Afb. 91** Spiraaltje.



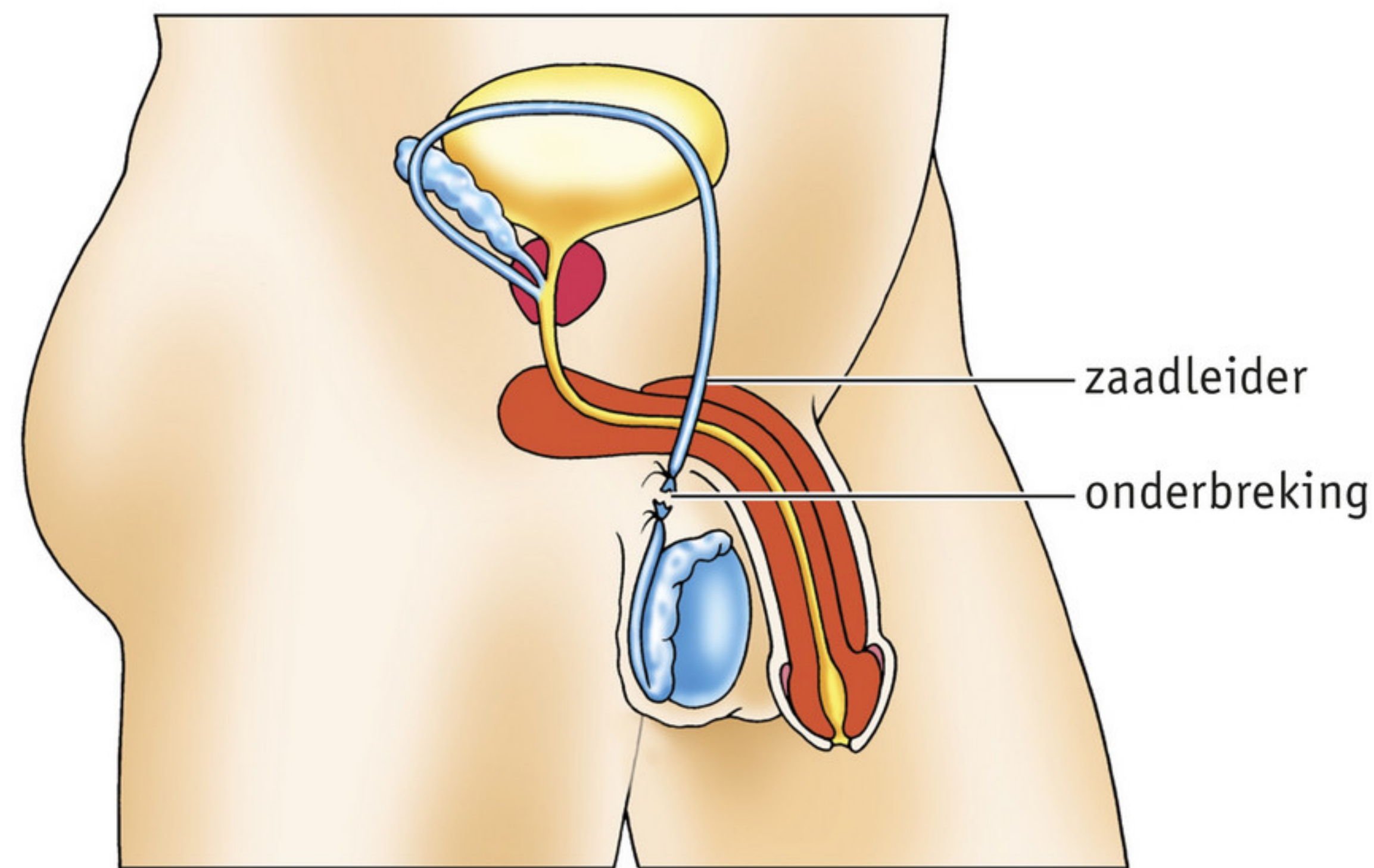
► **Afb. 92** Een spiraaltje in de baarmoeder aangebracht.



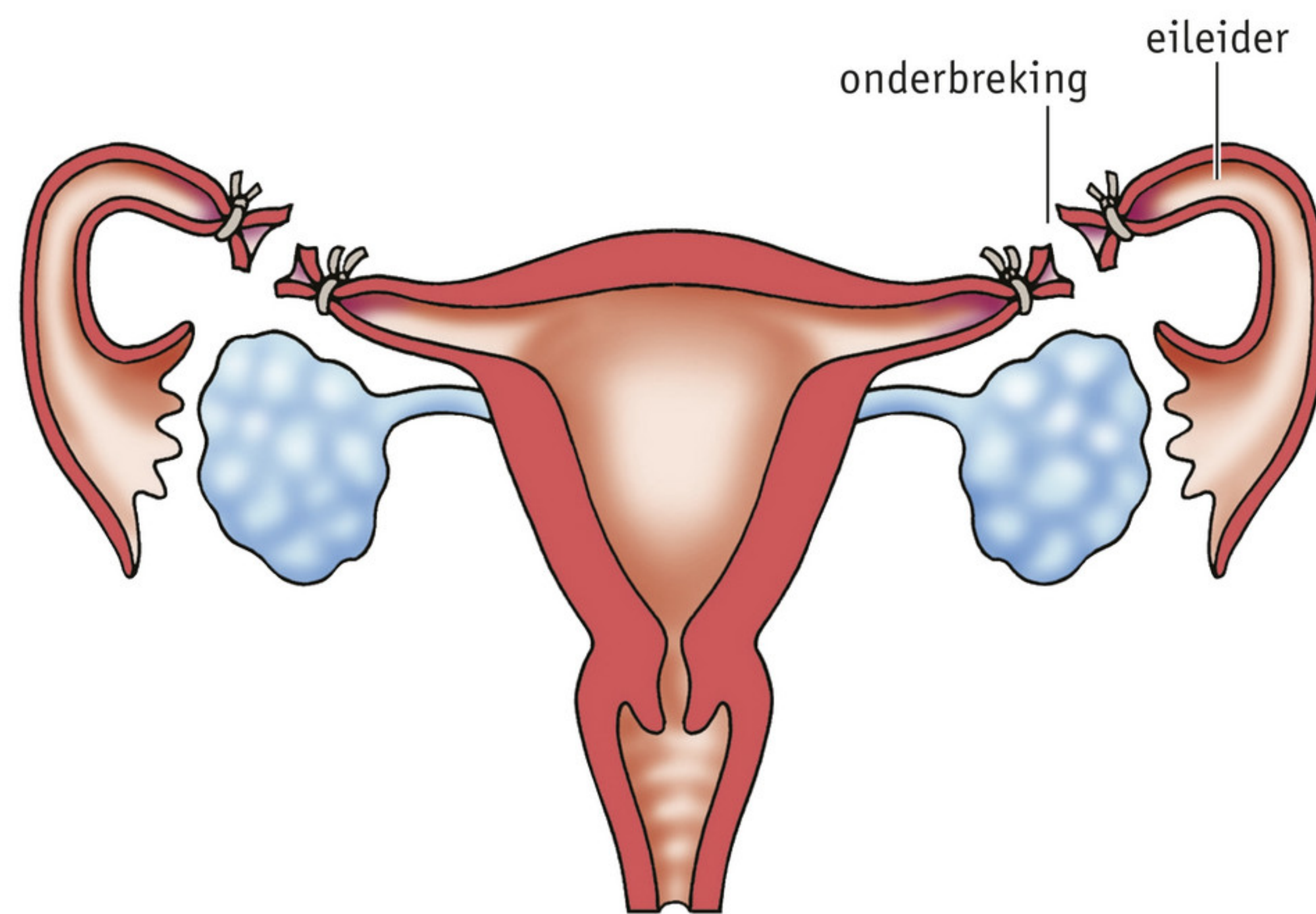
STERILISATIE

Bij **sterilisatie** wordt een man of een vrouw door middel van een kleine operatie onvruchtbaar gemaakt. Bij een man wordt bij beide zaadleiters een stukje van enkele millimeters weggehaald. Daarna worden de uiteinden dichtgemaakt (zie afbeelding 93.1). De uiteinden kunnen dan niet meer aan elkaar groeien.

De productie van zaadcellen gaat normaal door. Ook verandert er niets aan de hoeveelheid vocht die bij een zaadlozing vrijkomt. De geproduceerde zaadcellen kunnen het lichaam niet meer verlaten. Ze worden in de bijballen en in de zaadleiters afgebroken. De resten worden opgenomen in het bloed.

► **Afb. 93** Sterilisatie (schematisch).

1 bij een man



2 bij een vrouw

Bij een vrouw worden de eileiders onderbroken, waardoor de eicellen niet meer in aanraking kunnen komen met zaadcellen (zie afbeelding 93.2). Er blijven eicellen vrijkomen en alle andere gebeurtenissen in de menstruatiecyclus gaan gewoon door. De eicellen gaan te gronde en worden afgebroken. De resten worden opgenomen in het bloed. Sterilisatie is erg betrouwbaar.

Een vrouw is na een sterilisatie direct onvruchtbaar. Bij een man duurt dit een tijdje, omdat er in het bovenste deel van de zaadleiders nog zaadcellen kunnen voorkomen.

Sterilisatie kan tegenwoordig vaak door een operatie weer ongedaan worden gemaakt, maar soms lukt dat niet meer.

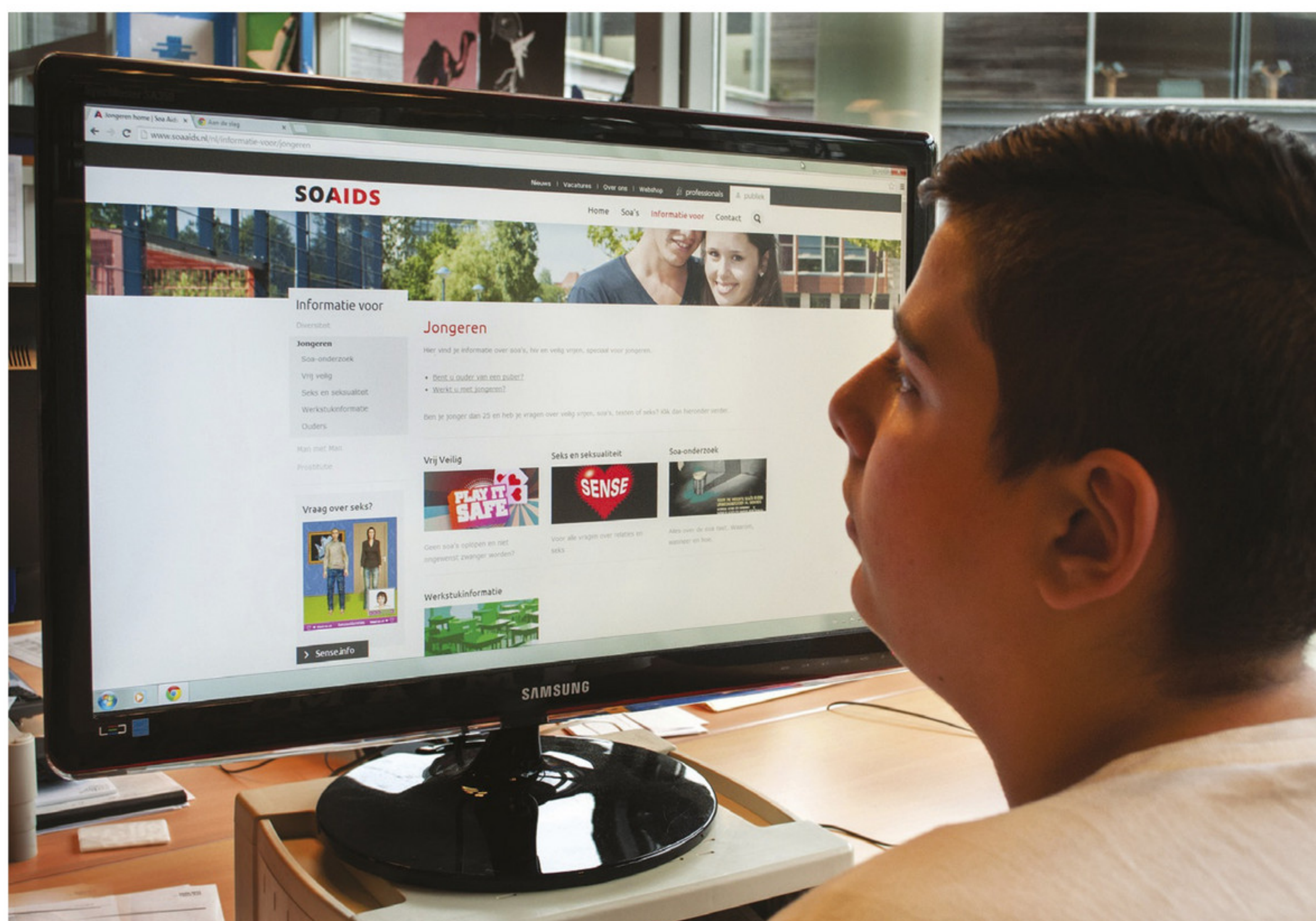
WB OPDRACHT 1 EN 2 BLZ. 133

2 Gegevens zoeken op internet

In de basisstof heb je twee seksueel overdraagbare aandoeningen leren kennen: chlamydia en aids. Er zijn er nog veel meer. In deze verrijkingsstof ga je gegevens over andere soa's opzoeken op internet. Er zijn verschillende websites waar je deze gegevens kunt vinden. Het adres www.soa aids.nl is bruikbaar voor de opdracht in je werkboek. Je moet vragen beantwoorden.

WB OPDRACHT 1 BLZ. 135

► Afb. 94



▼ Afb. 95 Genitale wratten.



3 Cirkelpuzzel

In de basisstof heb je allerlei begrippen geleerd. In je werkboek vind je de omschrijvingen van een aantal van deze van deze begrippen. Je moet de antwoorden invullen in een cirkelpuzzel.

WB OPDRACHT 1 BLZ. 137

► Afb. 96



- A**
- aandoeningen, seksueel overdraagbare 152
 - aanhangsel, wormvormig 65
 - aanranding 142
 - abortus 150
 - abortus, late 150
 - abortuspil 150
 - ademvolume 37
 - aders 95
 - afhankelijk, geestelijk 121
 - afhankelijk, lichamelijk 121
 - afvalstoffen 85
 - aids 154
 - alcohol, kortetermijneffecten van 99
 - alcohol, langetermijneffecten van 100
 - allergie 22, 25
 - allergische reactie 25
 - alvleesklier 63
 - alvleessap 63
 - androgyn 140
 - ankertje 174
 - anorexia nervosa 52
 - anticonceptiemiddelen 146
 - anticonceptiepil 148
 - antigenen 117
 - antistoffen 117
 - anus 65
 - aorta 92
 - appendix 64
 - astma 22
 - astma-aanval 22
- B**
- baarmoeder 133
 - baarmoederslijmvlies 156
 - balzak 129
 - behoefte 20
 - bekerkraakbeentjes 34
 - beschermende stoffen 41
 - bevalling 159
 - bevruchting 133, 143, 156
 - beweging 8
 - bewegingen, peristaltische 54
 - bijballen 129
 - binge drinking 100
 - biseksueel 140
 - blijvend gebit 56
 - blindedarm 64
 - bloedarmoede 86
 - bloedcellen, rode 86
 - bloedcellen, witte 87
 - bloeddruk 94
 - bloedplaatjes 88
 - bloedplasma 85
 - bloedsomloop 89
 - bloedsomloop, dubbele 90
 - bloedsomloop, grote 90
 - bloedsomloop, kleine 89
 - bloedstolling 88
 - bloedvaten 64, 89
 - bloedvatenstelsel 89, 96
 - boezems, samentrekken van de 101
 - bouwstoffen 41
 - bovenste holle ader 92
 - brandstof 8, 12, 41
 - bronchiën 13, 15
- C**
- calorie 48
 - Cannabis sativa* 100
 - cannabis, kortetermijneffecten van 100
 - cannabis, langetermijneffecten van 100
 - capaciteit, vitale 37
 - cellen, slijmproducerende 14
 - cement 55
 - chlamydia 153
 - cholesterol 103
 - chronische ziekte 22
 - clitoris 135
 - coïtus interruptus 147
 - condoom 147
 - COPD 18, 23
- D**
- darm, dikke 65
 - darm, dunne 63
 - darm, twaalfvingerige 63
 - darmkanaal 53
 - darmperistaltiek 54
 - darmplooiën 64
 - darmsap 63
 - darmsapklieren 63
 - darmvlokken 64
 - diarree 65
 - dikke darm 65
 - drugs 120
 - dubbele bloedsomloop 90
 - dunne darm 63
- E**
- eetstoornis 52
 - eicellen 132

eierstokken	132
eikel	129
eileiders	133
eisprong	133
eiwitten	42, 85
embryo	143, 156
emulgeren	63
endeldarm	65
energie	12, 41
enzymen	66
erectie	130
etter	87

G

gal	63
galblaas	63
galbuis	63
gaswisseling	16
gebit, blijvend	56
gebitselementen	55
geboorte	144
geboorteregeling	146
geestelijk afhankelijk	121
geestelijke veranderingen	128
geslachtsgemeenschap	131
geslachtsgemeenschap, onderbroken	147
geslachtskenmerken	124
geslachtskenmerken, primaire	124
geslachtskenmerken, secundaire	125
geslachtsziekten	152
geweld, seksueel	142
gewenning	121
glazuur	55
glucose	12
groeispurt	125
grote bloedsomloop	90
grote schaamlippen	135

H

haarvaten	95
halvemaanvormige kleppen	93
harddrugs	121
hart	89, 91
hart- en vaatziekten	102
hartaanval	103
hartinfarct	103
hartkleppen	92
hartpauze	101
hartslag	101
harttussenwand	92
hemoglobine	86

heteroseksueel	140
hiv	154
hiv-remmers	154
hoektanden	56
holle ader, bovenste	92
holle ader, onderste	92
homoseksueel	140
hooikoorts	22, 24
hormonen	125
hormoonklieren	125
huig	14

I

immuniteit	118
immuniteit, kunstmatige	118
immuniteit, natuurlijke	118
immuun	118
immuunsysteem	117
incest	142
indicator	9
inenting	118
infectie	117
innesteling	134, 143, 156
intimiteiten, ongewenste	142

J

joule	48
-------------	----

K

kamers, samentrekken van de	101
kater	99
keelholte	13, 62
keizersnede	160
kiezen	56
klaarkomen	131
kleine bloedsomloop	89
kleine schaamlippen	135
kleppen	95
kleppen, halvemaanvormige	93
koolhydraten	42
koolstofdioxide	9, 12, 85
koolstofmono-oxide	19
kortetermijneffecten van alcohol	99
kortetermijneffecten van cannabis	100
kraakbeenringen	15
kransaders	91
kransslagaders	91
kringspieren	54
kroon	55
kunstmatige immuniteit	118

- L**
- langetermijneffecten van alcohol 100
 - langetermijneffecten van cannabis 100
 - late abortus 150
 - lengtespieren 54
 - lesbisch 140
 - lever 63
 - leverader 97
 - leverslagader 97
 - lichaamsvreemde stoffen 117
 - lichamelijk afhankelijk 121
 - lichamelijke veranderingen 127
 - licht 9
 - linkerboezem 92
 - linkerharthelft 90
 - linkerkamer 92
 - longaders 92
 - longblaasjes 13, 15
 - longhaarvaten 16
 - longkanker 18
 - longslagaders 92
 - longvolume 37
 - longziekte 22
 - loverboy 142
 - luchtpijp 13, 15
 - lustbeleving 139
- M**
- maag 62
 - maagdenvlies 136
 - maagportier 62
 - maagsap 62
 - maagsapklieren 62
 - maandverband 137
 - masturbatie 131
 - melkgebit 56
 - melkklieren 144
 - menstruatie 137
 - menstruatiecyclus 138
 - middenrif 35
 - middenrifademhaling 35
 - mineralen 43
 - moederkoek 143, 157
 - mondholte 13, 61
 - morning-afterpil 149
- N**
- nageboorte 161
 - natuurlijke immuniteit 118
 - navel 160
 - navelstreng 157
 - neusharen 14
 - neusholte 13
 - neusslijmvlies 13
 - nicotine 18
 - nieraders 115
 - nierbekken 116
 - nieren 115
 - niermerg 116
 - nierschors 116
 - nierslagaders 115
 - NuvaRing 172
- O**
- onderbroken geslachtsgemeenschap 147
 - onderste holle ader 92
 - ondergewicht 49
 - ongesteld zijn 137
 - ongewenste intimiteiten 142
 - ontlasting 65
 - ontsluiting 159
 - ontweningsverschijnselen 20, 121
 - Opiumwet 121
 - orgasme 131
 - overgang 132
 - overgewicht 49
 - ovulatie 133
- P**
- penis 129
 - periode, vruchtbare 146
 - periodieke onthouding 147
 - peristaltische bewegingen 54
 - persweeën 159
 - pil 148
 - placenta 143, 157
 - plakverklikker 58
 - polsslag 94
 - poortader 97
 - porno, pornografie 139
 - prikpil 173
 - primaire geslachtskenmerken 124
 - prostaat 129
 - prostituee 139
 - puberteit 125
 - pus 87
- R**
- rechterboezem 92
 - rechterharthelft 89
 - rechterkamer 92
 - relatie 139
 - reservestoffen 41
 - reukzintuig 14

ribademhaling.....	35
rode bloedcellen	86
roken	18

S

samentrekken van de boezems	101
samentrekken van de kamers	101
schaamlippen, grote.....	135
schaamlippen, kleine	135
schijf van vijf.....	47
schildkraakbeen.....	33
secundaire geslachtskenmerken	125
seksualiteit.....	139
seksueel geweld.....	142
seksueel overdraagbare aandoeningen	152
seropositief.....	154
slagaders	94
slagaderverkalking.....	102
slijmproducerende cellen	14
slokdarm	62
snijtanden	56
soa's.....	152
soa-test	155
sociale veranderingen	128
softdrugs	121
speciale relatie, onderhouden van een.....	139
speeksel	61
speekselklieren.....	61
sperma	129
spermacellen	129
spiraaltje	174
stembanden.....	34
stemspleet.....	34
sterilisatie.....	174
stoffen, beschermende.....	41
stoffen, lichaamsvreemde	117
strotklepje	14
strottenhoofd	13, 14
stuifmeelkorrels	24
stuitligging.....	160

T

tampons	137
tandbeen	55
tandholte.....	55
tandplak	57
tandsteen	60
tandvlees.....	55
tandvleesontsteking.....	59
teelballen	129
teer.....	18

THC.....	100
tolerantie	121
tongbeen	33
transgender	140
transseksueel	140
travestiet	140
trilhaarcellen.....	14
trilharen.....	14
trombose	88
twaalfvingerige darm	63

U

uitdrijving	159
uitscheiding.....	115
urine.....	116
urineblaas.....	116
urinebuis	116, 129
urineleiders	116

V

vaccin	118
vaccinatie	118
vagina.....	131, 133
variatie	46
veganisten	67
vegetariërs.....	67
veranderingen, geestelijke.....	128
veranderingen, lichamelijke.....	127
veranderingen, sociale	128
verbranding	12
verbrandingsproducten	8
verkrachting.....	142
verslaafd.....	20, 121
verslaving	20
verslikken	14
verstandskiezen	56
vertering	66
verteringsklieren	53
verteringsproducten	53
verteringssappen	53
vetten	42
virussen.....	117
vitale capaciteit.....	37
vitaminen.....	44
vleesvervangers	68
voedingsmiddelen.....	40
voedingsstoffen	41, 85
voedingsvezel	41
voedselvergiftiging.....	46
volume	37
voorbehoedmiddelen	140, 146

voorhuid	129
voortplanting	140
voorvocht.....	147
vrouwencondoom.....	173
vruchtbare periode	146
vruchtvliezen	158
vruchtwater.....	158

W

warmte	8, 9, 12
water	9, 12, 43, 85
weeën.....	159
werkzame stof.....	100
wisselen	56
witte bloedcellen.....	87
wormvormig aanhangsel.....	64

wortels.....	55
wortelvlies	55

Z

zaadblaasjes.....	129
zaadcellen	129
zaadleiders	129
zaadlozing	129, 131
zelfbevrediging	131
ziekte, chronische	22
zouten	43, 85
zuigcurettage	150
zuurstof	9, 12, 85
zwanger	143, 156
zwellichamen	130

AUTEURS

Arteunis Bos
 Onno Kalverda
 Ruud Passier
 Hans Rawee
 Rik Smale
 Gerard Smits
 Ben Waas

EINDREDACTIE

Arteunis Bos
 Onno Kalverda
 Lineke Pijnappels

FOTO'S EN ILLUSTRATIES

ANP Foto, Rijswijk: thema 1: 31; thema 3: 29.1, 29.2; thema 4: 52.2, 56; Teun Berserik, Den Haag: thema 1: 5; thema 2: 3, 17, 18, 19, 22, 55; thema 3: 31, 58; thema 4: 6, 9, 19, 41, 43, 44, 53, 84, 96; Roel Burger, Amsterdam: thema 4: 39; Carolina Biological Supply Company / Phototake: thema 3: 7; Corbis: thema 1: 22; thema 4: 80; Dreamstime: thema 2: 42; Erik Eshuis Infographics, Groningen: thema 1: 6, 12 r, 16.1, 21, 27.2, 30; thema 2: 54, 73; thema 3: 69; thema 4: 5, 55; Fotolia: thema 3: 50; Fresh Images / Reporters, Haarlem: thema 2: 20; Getty Images: thema 3: 42, 60, 70 (efedrine); Hollandse Hoogte, Amsterdam: thema 1: 27.1; thema 3: 24, 70 (slaapmiddelen, xtc, pad-do's); thema 4: 32, 40, 47.1, 52.1; Imageselect, Wassenaar: thema 1: 29, 35; thema 2: 21, 25.1, 64; thema 3: 70 (amfetaminen, ghb); thema 4: 1, 7, 8 l, 8 r, 85, 86; iStockphoto: thema 3: 36; thema 4: 62.1; Longfonds, Amersfoort: thema 1: 28; Medical Visuals / Maartje Kunen, Arnhem: thema 3: 63.1; thema 4: 3, 4, 38, 76, 95; Merlijn Michon Fotografie, Amsterdam: thema 1: 7, 25; thema 2: 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 23, 36.2, 38, 49, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 72; thema 3: 23 l; thema 4: 88, 94; Nationale Beeldbank, Amsterdam: thema 3: 48, 70 (weed); Dr. Y. Nikas / Phototake: thema 4: 57; Corina van Riel: thema 4: 79; Science Photo Library / ANP Foto, Rijswijk: thema 1: 13; thema 2: 40.1, 41.1; thema 3: 1, 4, 10, 11, 12, 13, 14, 20 (foto's), 22.2, 25, 35, 52; thema 4: 12, 15.1, 18, 60, 63, 91; Shutterstock: thema 1: 1, 2, 4, 8, 9.1, 9.2, 10, 14, 20, 38, 44; thema 2: 11, 26, 33, 43, 66, 67, 68;

REDACTIE

Ivonne Hermens, Grada Hooijer, PRosa Redactie

ONTWERP

Uitgeverij Malmberg

OPMAAK

Redactiebureau Ron Heijer, Markelo

BEELDRESEARCH

B en U International Picture Service, Amsterdam

thema 3: 30 (3x), 32, 41, 43, 44 (foto), 51, 55, 63.2, 67, 68, 70 (heroïne, cocaïne), 71; thema 4: 29, 30.1, 30.2, 30.3, 31, 37.1, 37.2, 68, 69, 73; Studio Oostrum, Den Haag: thema 4: 10, 16; Bas Teunis, Eindhoven: thema 4: 77; Thinkstock: thema 3: 29.3; Voedingscentrum, Den Haag: thema 2: 15; Voermans Van Bree Fotografie, Arnhem: thema 1: 3, 50; thema 2: 30, 39.1, 39.2; thema 4: 26, 33 (model is geen slachtoffer seksueel geweld), 46.1, 46.2, 47.2, 58, 89; Henk van der Vrande: thema 1: 18, 49; thema 2: 32; thema 3: 16, 23.1, 23.2, 27, 28, 40, 45, 46; thema 4: 28, 34, 42, 72, 81, 82, 83, 93.2

BEELDEN OMSLAG EN THEMA-OPENINGEN

omslag: rugstreeppad (*Epidalea calamita*), Shutterstock
 thema 1: snorkelaar, Shutterstock
 thema 2: schoolkantine, ANP Foto
 thema 3: rode bloedcellen, 123RF
 thema 4: handen, Getty Images

De uitgever heeft getracht met alle rechthebbenden op beelden en tekst in contact te treden. Mogelijk is dit niet in alle gevallen gelukt. Degene die meent op beelden en/of tekst recht te kunnen doen gelden, wordt verzocht in contact te treden met Uitgeverij Malmberg te 's-Hertogenbosch.

ISBN 978 90 345 8240 9

Zevende editie, negende oplage

MALMBERG

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16b Auteurswet 1912 j° het Besluit van 20 juni 1974, St.b. 351, zoals gewijzigd bij het Besluit van

23 augustus 1985, St.b. 471, en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (Postbus 3051, 2130 KB Hoofddorp). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) dient men zich tot de uitgever te wenden.

© Malmberg 's-Hertogenbosch

AUTEURS

Arteunis Bos
Onno Kalverda
Ruud Passier
Hans Rawee
Rik Smale
Gerard Smits
Ben Waas

ISBN 978 90 345 8240 9



9 789034 582409

551071

MALMBERG